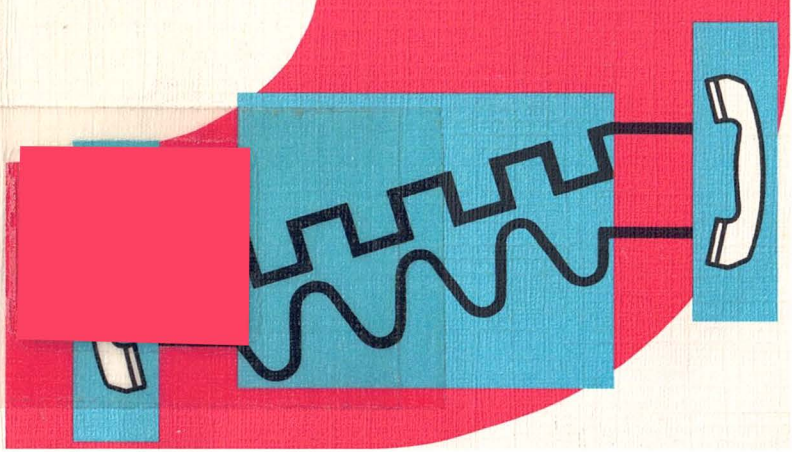
RPB

FRANZIS TASCHENBUCH Nr. 246

Winzer

Das kleine Modembuch

Grundlagen der Übertragungstechnik, Bedienung, Gerätetypen, Software



RPB Nr. 246

RPB Nr. 246

Thomas Winzer

Das kleine Modembuch

Grundlagen der Übertragungstechnik, Bedienung, Gerätetypen, Software

Mit 40 Abbildungen

FRANZIS

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Winzer, Thomas:
Das kleine Modembuch: Grundlagen der Übertragungstechnik, Bedienung, Gerätetypen, Software / Thomas Winzer. – München: Franzis, 1991.
(RPB; Nr. 246)
ISBN 3-7723-2461-4
NE: GT

© 1991 Franzis-Verlag GmbH, München

Sämtliche Rechte – besonders das Übersetzungsrecht – an Text und Bildern vorbehalten. Fotomechanische Vervielfältigungen nur mit Genehmigung des Verlages. Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, und jede Wiedergabe der Abbildungen, auch in verändertem Zustand, sind verboten.

Satz: Franzis-Verlag (Autor)
Druck: Offsetdruck Hablitzel, Dachau
Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

ISBN 3-7723-2461-4

Vorwort

Liebe Leser,

verglichen mit den zahlreichen anderen Bereichen der Computertechnik - Windows, lokale Netzwerke, unternehmensweite Datenbanken - zeichnet sich in letzter Zeit der Sektor der Datenkommunikation durch eine wahre Innovationsflut aus.

Nicht zuletzt durch die Postreform sorgen die verschiedensten Hersteller mit ständigen Neuerscheinungen und verbesserten Lösungen für eine wahre Flut von Produkten zur Datenfernübertragung. Die Zahl der Geräte und Softwarelösungen ist heute kaum noch zu übersehen.

Das vorligende Buch soll dem interessierten Einsteiger einen Einblick in dieses hochinteressante Gebiet geben und Ihm bei den ersten "Gehversuchen" nützliche Tips vermitteln.

Autor und Verlag sind für Anregungen und Kritik dankbar.

Thomas Winzer
Postfach 1520
3560 Biedenkopf

Wichtiger Hinweis

Die in diesem Buch wiedergegebenen Schaltungen und Verfahren werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Sie sind ausschließlich für Amateur- und Lehrzwecke bestimmt und dürfen nicht gewerblich genutzt werden*).

Alle Schaltungen und technischen Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, daß sie weder eine Garantie, noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind Autor und Verlag jederzeit dankbar.

---

*) Bei gewerblicher Nutzung ist vorher die Genehmigung des möglichen Lizenzinhabers einzuholen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 5

Inhaltsverzeichnis 7

Verzeichnis der Abbildungen 9

1 Einführung 11

2 Standardisierungs- und Normungsgremien 20

3 Modemtechnik 26
3.1 Schnittstellen 26
3.1.1 Die serielle Schnittstelle 26
3.1.2 Die parallele Schnittstelle 34
3.2 Modemtypen 36
3.3 Modulationsarten 40
3.4 Frequenzmodulation 43
3.5 Akustikkoppler und Modem 47
3.6 Asynchrones Übertragungsverfahren 58
3.7 Synchrones Übertragungsverfahren 61
3.8 Datenübertragungsparameter 61
3.9 Übertragungsprotokolle 62
3.9.1 ASCII 63
3.9.2 XMODEM 65
3.9.3 YMODEM 65
3.9.4 ZMODEM 65
3.9.5 TELINK 66
3.9.6 KERMIT 66

3.9.6 MNP 67
3.9.8 Kompressionsverfahren 75

4 Modem-Software 77
4.1 Der AT-Befehlssatz 77
4.2 DFÜ-Programme 87
4.3 Übersicht DFÜ-Programme 89
4.4 Installation und Bedienung 94
4.4 Beispieldialog mit einer Mailbox 110
4.6 Rufnummern einiger Mailbox-Systeme 126

5 Übersicht Modems 129

6 Fachbegriffe der Datenfernübertragung 133

Literaturverzeichnis 141

Stichwortverzeichnis 142

Verzeichnis der Abbildungen

1 Schnittstellenanschlüsse eines herkömmlichen PCs
2 BASIC-Programm für eine Ausgabe über die serielle Schnittstelle
3 Datenfernübertragung mit Modem
4 Aus den Kindertagen des Telefons
5 Das Modem "CN-3522" der Firma Bausch
6 Das 7-Schichten ISO-Referenzmodell
7 Die verschiedenen Normungsgremien und Nornungsorganisationen
8 Die wichtigsten CCITT-Empfehlungen
9 Die serielle Schnittstelle 9 Pin (SUB D9)
10 Die serielle Schnittstelle 25 Pin (SUB D25)
11 Logische Zustände der seriellen Schnittstelle
12 Steckerdefinition 25-polig
13 Die Leitungen der seriellen Schnittstelle
14 Die Verschaltung eines Null-Modem-Kabels
15 Durchschnittliche Übertragungsdauer über die serielle Schnittstelle
16 Modem "CTK Shorty" der Firma CTK
17 Prinzipschaltung
18 Mögliche Herkunft der Bezeichnung "Modem"
19 Amplitudenmodulation
20 Phasenmodulation
21 Frequenzmodulation
22 Modem-Modul der Firma ELSA
23 Der Sprachkanal des Telefons
24 Verwendete Frequenzen bei der Frequenzmodulation
25 Akustikkoppler "Euro Coupler" der Firma CTK

26 Akustische Verbindung eines Akustikkopplers mit dem Telefon
27 Das Taschenmodem "CSR 2400" der Firma Drews
28 Externes Modem "Microlink 2410" der Firma ELSA
29 Eine Modem-Steckkarte der Firma ELSA
30 Modems in Deutschland, geschätze Marktanteile
31 Die TAE-Dose
32 Die verschiedenen Kodierungen (=Anschlußarten) der TAE-Dose
33 Anschluß eines Modems an eine private Telefonalage
34 Zeichenformat bei einer asynchronen Übertragung
35 Das Pocketmodem "MA-1" der Firma ELSA
36 Das Hochgeschwindigkeitsmodem MicroLink 9624 der Firma ELSA
36 Software-Handshake XON/XOFF
37 Ideale Übertragungsgeschwindigkeiten bei Einsatz des MNP-Protokolls
39 Meldungen eines MNP-Modems
40 Der AT-Befehlssatz
41 Kommunikationsparameter bei RVS-COM
42 Verbindungsaufbau bei RVS-COM
43 Parametereinstellungen bei AKTerm
44 Kommunikationsparameter bei AKTerm
45 Kommunikationsparameter bei Telemate
46 "Erfolgsmelodie" einstellbar
47 Telemate mit der Option Mausbedienung
48 Soforthilfe bei Procom
49 Procom Übertragungsprotokolle
50 Procom Telefonverzeichnis

1 Einführung

Was ist eigentlich unter dem Begriff Datenübertragung zu verstehen? Schauen wir uns dazu einmal die folgende Definition an:

Datenübertragung: Bei der elektronischen Datenverarbeitung Transport der Daten vom Ort der Erfassung zum Ort der Verarbeitung oder Speicherung bzw. umgekehrt. Im engeren Sinne wird unter Datenübertragung der Datentransport durch Übertragungsleitungen oder auf dem Funkweg verstanden. Zweck ist der schnelle Austausch von Daten zwischen zwei oder mehreren räumlich voneinander getrennt aufgestellten EDV-Geräten. Sender und Empfänger müssen nicht dauernd über Datenübertragungswege miteinander verbunden sein. Abhängig von der Art der Übertragungswege braucht eine Verbindung erst bei Sendebeginn aufgebaut zu werden.

Die Datenübertragung im eigentlichen Sinne bezeichnet also die Verbindung zwischen zwei Datenverarbeitungsgeräten zum Zweck des Datenaustausches. Ziel des vorliegenden Buches ist es, einen Einblick in die Begrifflichkeiten und Verfahren der Datenübertragung zu geben.

Angenommen, Sie haben auf Ihrem PC im Laufe der Zeit eine Datenbank aufgebaut, die Ihre komplette Schallplattensammlung beinhaltet, stolze 24 MByte. Über das Wochenende hat sich Ihr Freund Harry aus Hamburg

angekündigt. Er möchte diese Daten gerne auf seinen Personal Computer "übertragen" und bringt zu diesem Zweck seinen Rechner gleich mit. Welche Datenübertragung ist nun die zweckmäßigste?

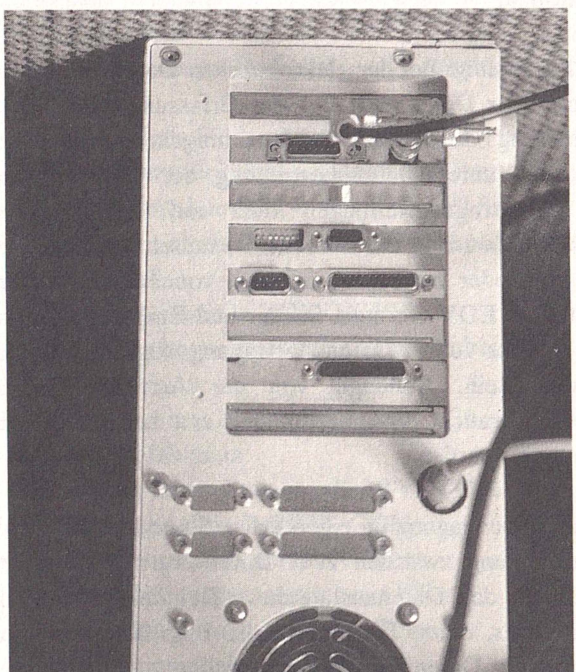


Abb. 1 : Die Schnittstellenanschlüsse eines herkömmlichen Personal Computers: Die zweite Steckerleiste von oben zeigt rechts die parallele und links die serielle Schnittstelle.

Eine Möglichkeit ist natürlich das Überspielen per Diskette. Beide PCs verfügen jeweils über ein 360 KByte-Diskettenlaufwerk, Sie müßten also insgesamt 67 Disketten kopieren, um die Daten von einem PC auf den zweiten zu bringen. Stellen Sie sich einmal vor, wie lange das dauern würde. Wenn Sie von 2 Stunden ausgehen, ist das wohl noch sehr großzügig gerechnet! Diese Variante erscheint demnach nicht sehr praktikabel zu sein. Wie sieht es also mit einer direkten Kabelverbindung aus? Es ist doch viel einfacher, beide PCs mit einem Kabel zu verbinden und die Übertragung per Programm völlig selbständig abzuwickeln.

Es genügt tatsächlich ein einfaches 2-adriges Kabel, um die beiden PCs zu verbinden. Das Kabel wird dabei an einer Buchse, der sogenannten seriellen Schnittstelle angeschlossen, die sich üblicherweise neben der parallelen Schnittstelle an der Gehäuserückseite der Computer befindet. Diese Schnittstelle steht bei herkömmlichen PCs standardmäßig zur Verfügung, originär benötigt man sie für die Arbeit mit der Maus oder zum Anschluß weiterer Peripheriegeräte (zum Beispiel Barcode-Leser, Geräte zum Erfassen von Meßwerten etc.). Über diese Schnittstelle werden Daten seriell übertragen und empfangen, d.h. nacheinander verarbeitet. Hierbei wird eine Leitung zur bitweisen Übertragung von Daten verwendet, während eine zweite Leitung Daten Bit für Bit empfängt. Wie dieser Vorgang im einzelnen aussieht, werden Sie in den Abschnitten 3.1.1 und 3.1.2 zur seriellen und parallelen Schnittstelle näher erfahren.

Die zweite Buchse dagegen ist wie gesagt die parallele Schnittstelle, die in der Lage ist, mehrere Informationseinheiten - z.B. Bits in einem Byte - gleichzeitig zu verarbeiten. Die Daten werden von der parallelen Schnittstelle über mehrere Leitungen gleichzeitig ausgeschickt. Diese Schnittstelle wird bekanntlich zum Anschluß von Druckern und Plottern verwendet. Eine Datenübertragung ist grundsätzlich auch über diese Schnittstelle möglich.

Aber zurück zu unserem Beispiel. Die Kabelverbindung macht natürlich noch keine Übertragung. Vielmehr muß jetzt noch ein kleines Programm her, das diese Aufgabe übernimmt. In Abb. 2 finden Sie für diesen Zweck ein kleines und einfaches BASIC-Programm.

In Zeile 150 wird hier zunächst die serielle Schnittstelle eingerichtet, man sagt initialisiert. Verschiedene Übertragungsparameter können dabei angegeben werden. Einzig die Übertragungsgeschwindigkeit muß immer variabel angegeben werden, alle anderen Parameter verfügen über Standardwerte. Im einzelnen heißen diese Parameter: Serielle Schnittstelle 1 oder 2, Übertragungsgeschwindigkeit, Parität, Datenbits, Stopbits. Sie werden die genaue Definition noch kennenlernen. Die Initialisierung in Zeile 150 wird nun folgendermaßen gelesen: Benutze die Schnittstelle 1 für eine Datenübertragung mit einer Geschwindigkeit von 1200 bit/s, ohne Parität, bei acht Daten- und einem Stopbit.

```
100 ende$ = chr$(0)+chr$(16)      ' alt+q: Programmende
110 'Eröffne den seriellen Anschluß des Computers für eine
120 'serielle Datenübertragung mit der Geschwindigkeit 1200
130 'Bit/s und den Parametern: keine Parität, 8 Datenbit, 1
140 'Stopbit
150 open "COM1:1200,N,8,1" for random as #1
160 do
170   taste$ = inkey$
180   if taste$ = ende$ then
190     exit
200   elseif taste$ < > "" then
210     print #1, taste$;        ' gebe zeichen zum modem
220   end if
230   'Überprüfe Modem, wenn Zeichen warten, holen und am
240   'Bildschirm darstellen
250   if not eof(1) then
260     modem$ = input$(loc(1), #1)
270     print modem$;
280   end if
290 loop
300 close                  'Serielle Schnittstelle
310 cls                    'schließen
320 end
```

Abb. 2: Das BASIC-Programm für eine Ausgabe über die serielle Schnittstelle

Nachdem die Schnittstelle initialisiert ist, können mit dem PRINT-Befehl (Zeile 210) Daten ausgegeben und mit dem INPUT-Befehl (Zeile 260) Daten empfangen werden. Dazwischen liegt die Verarbeitung der Daten.

Was aber, wenn Ihr Freund nicht vorbeikommen kann? Dann wickeln Sie die Übertragung über das Telefon ab und aus der Datenübertragung - DÜ - wird die Datenfernübertragung - DFÜ.

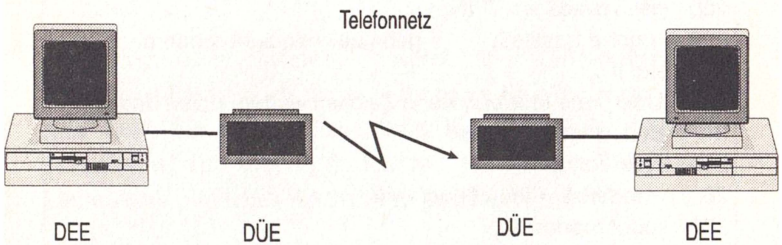


Abb. 3: Datenfernübertragung mit Modem

Sie und Ihr Freund Harry müßten sich also in diesem Fall jeweils ein sogenanntes Modem besorgen, das die Computerdaten so aufbereitet und in "Töne" übersetzt, daß man sie über die Telefonleitung senden kann.

Im Jahre 1876 führte Alexander Graham Bell (1847-1922) in Amerika den ersten praktisch brauchbaren Fernsprechanschluß vor. Dieses Gerät wies einige grundlegende Verbesserungen gegenüber dem von Philipp Reiss (1834-1874) 1861 erfundenen und konstruierten Telefonapparat auf. Bereits 1878 wurde dann mit den Bell-Fernsprechern das erste öffentliche Telefonnetz der Welt eingerichtet. Zur gleichen Zeit entwickelte der Amerikaner Thomas Alva Edison (1874-1931) den ersten Phonographen. Edison benutzte den Ausdruck "Sprechmaschine". Das Interessante an der Geschichte der beiden Techniker Bell und Edison ist nun, daß sie jeweils ein anderes Einsatzgebiet für ihre Erfindung vorhersahen. So glaubte Bell, man könnte mit seinem Telefon "Beethoven ins Haus holen" indem die Musik aus Konzertsälen über seinen Fernsprecher in die Haushalte übermittelt wird. Edison dagegen war der festen Überzeugung, daß Postbeamte seinen Phonographen zukünftig dazu benutzen werden, Mitteilungen und Telegramme an die Nachrichtenempfänger zu schicken. Die Informationen sollten phonographisch auf die Schallplatten aufgezeichnet werden. Und wie ist es gekommen? Beide Erfindungen haben praktisch ihre Einsatzgebiete getauscht: Plattenspieler bringen die Musik ins Haus und das Telefon überträgt Mitteilungen in die ganze Welt!

Abb. 4: Aus den Kindertagen des Telefons

Natürlich könnten Sie jetzt das eingangs beschriebene BASIC-Programm weiter benutzen, es wird aber seinen Dienst nur sehr unbefriedigend erledigen können. Als Übertragungsmedium kommt schließlich noch das Telefonnetz hinzu und das ist nun mal nicht nicht für eine Datenfernübertragung konzipiert worden (vergl. Abb. 4). Sie müssen also - je nach Verbindung - mit erheblichen Übertragungsfehlern rechnen: Zeichen kommen falsch oder gar nicht bei Harry an oder, was noch schlimmer wäre, eine Verbindung zwischen den beiden Modems kommt erst gar nicht zustande.

Lösen können Sie dieses Problem nur, indem Sie Ihr BASIC-Programm mit einem sogenannten Übertragungsprotokoll ausstatten. Übertragungsprotokolle haben die Aufgabe, den Datenaustausch zwischen zwei Datenstationen mittels ausgeklügelter Verfahren zu kontrollieren, wobei Fehler erkannt werden und die betroffenen Daten solange auf die Reise geschickt werden, bis sie fehlerfrei angekommen sind. Zu diesem Thema erfahren Sie im Kapitel "Übertragungsprotokolle" noch einiges mehr.

Es lohnt sich kaum, das vorgestellte kleine BASIC-Programm weiter auszubauen und die Programmierung von Übertragungsprotokollen anzugehen. Wir wollen schließlich nicht das Rad neu erfinden! Gibt es doch mittlerweile eine Vielzahl hervorragender Programme, die ausgereift sind und für wenig Geld zu haben sind.

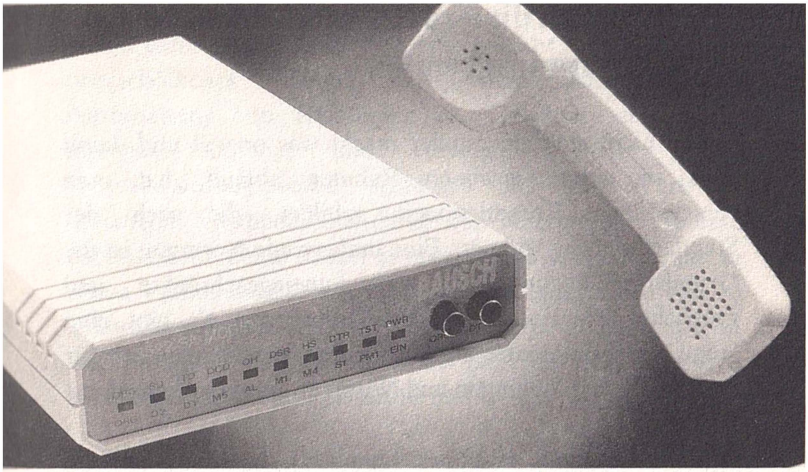


Abb. 5: Das Modem "CN-3522" der Firma Bausch

Wir wollen uns jetzt nach dieser kleinen Einführung mit den verschiedenen Bereichen der Datenfernübertragung befassen, angefangen bei den zahlreichen Normungsgremien, über die Beschreibung der üblicherweise verwendeten Computer-Schnittstellen, die verschiedenen Übertragungsparamter bis hin zu marktgängingen Modems und DFÜ-Programmen.

2 Standardisierungs- und Normungsgremien

Damit nicht jeder Hersteller macht was er will und damit alles in einem gewissen Rahmen abläuft, hat man verschiedene Kommissionen gebildet, die sich der Standardisierung widmen. Eine umfassende Normung ist die Grundvoraussetzung für eine uneingeschränkte und möglichst fehlerlose Datenfernübertragung. Es gibt eine lange Liste nationaler und internationaler Gremien, die für zahlreiche Empfehlungen und Normen verantwortlich sind:

ANSI (American National Standards Institute) ist ein amerikanisches Gremium und vertritt u.a. auch die Interessen von US-Firmen und Anwendern im ISO-Komitee, Normkennzeichen: X3...

DIN (Deutsches Institut für Normung), Normkennzeichen: DIN...

ECMA (European Computer Manufacturer's Association), eine europäische Organisation von etwa 20 Computerherstellern, die eng mit dem IEEE zusammenarbeitet, Normkennzeichen: ECMA...

EIA (Electronic Industries Association) Vereinigung amerikanischer Hersteller von Elektronikprodukten, die sich mit der Ausarbeitung und Formulierung von Empfehlungen für ANSI beschäftigt, Normkennzeichen: RS... und IEB...

Allein diese kleine Auflistung macht schon deutlich, welch unerschöfliches Thema die Standardisierung und Ausarbeitung von Richtlinien ist. Genormt wird heute regional, national und international. An einem Standardisierungsprozeß beteiligen sich alle Vertreter derjenigen Gruppen, die daran ein besonderes Interesse haben. Naturgemäß dauert es aber immer sehr lange, um in zähen Verhandlungen alle Bestrebungen unter einen Hut zu bekommen und eine gültige Norm zu verabschieden, die im Prinzip immer einen Kompromiß zwischen dem technisch Machbaren, Bedienungskomfort und Kosten darstellt.

So hat es insgesamt rund 5 Jahre gedauert, um das sogenannte ISO-7-Schichtenmodell zu entwerfen und als internationalen Standard zu verabschieden. Dieses Schichtenmodell - man sagt auch Referenzmodell - ist die Basis für jegliche Standardisierung im Bereich der Datenkommunikation.

Jede der einzelnen hierarchisch aufeinander aufgebauten Schichten ist für eine bestimmte Aktion verantwortllich, quasi eine Teilaufgabe der durchzuführenden Kommunikation. Jede Schicht "kommuniziert" mit der vorhergehenden Schicht und der nachfolgenden Schicht über Verständigungsprotokolle. Dadurch ist es möglich, beispielsweise einzelne Parameter einer Schicht zu ändern, ohne daß das komplette Modell korrigiert werden muß.

Aufgrund des Verständigungsprotokolls bekommt die nachfolgende Schicht gar nichts von der Änderung mit.Wird nun eine Information gesendet, so durchlaufen die Daten das Referenzmodell von der 1. Schicht "Anwendung" bis zur 7. Schicht "Übertragung".

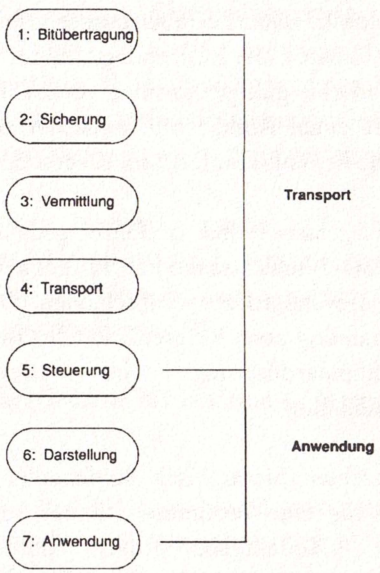


Abb. 6: Das 7-Schichten ISO-Referenzmodell

Jede Schicht fügt dabei seine spezifischen Informationen den Daten hinzu und reicht sie an die nächste Schicht weiter. Empfangsseitig wird das Modell wiederum durchlaufen,

allerdings in umgekehrter Reihnfolge (von der 7. Schicht zur 1. Schicht), wobei diesmal jede Schicht seine Inforamationen aus den Empfangsdaten herausfiltert, bis die Anwenderdaten übrig bleiben.

Schicht 1 - Bitübertragung: Bereitstellung der physikalischen Verbindung und Erhaltung der Betriebsbereitschaft. Beispiel: Serielle Schnittstelle RS-232 und V24.

Schicht 2 - Sicherung: Fehlererkennung, Fehlerbehebung, unter Anwendung unterschiedlicher Protokolle.

Schicht 3 - Vermittlung: Aufbau der Verbindung zwischen zwei Kommunikationspartnern. Beispiel: X.25.

Schicht 4 - Transport: Bereitstellung einer sicheren Datenübermittlung.

Schicht 5 - Steuerung: Überwachung von Beginn und Ende sowie des Verlaufs einer DFÜ-Sitzung.

Schicht 6 - Darstellung: Anpassung von Bildschirm- und Druckerformaten, Umsetzung der unterschiedlichen Übertragungscodes.

Schicht 7 - Anwendung: Anwenderschnittstelle.

Auf diesem Schichtenmodell baut nun jede weitergehende Normierungsarbeit auf. Im europäischen Raum ist die CCITT Consultative Committe on International Telephone

and Telegraph (oder französisch: Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) das ausschlaggebende Gremium für die Datenkommunikation. Hier sind die nationalen Fernmeldeverwaltungen vertreten und arbeiten Richtlinien für die Beschaffung von DÜE-Ausrüstungen, die Zulassung der Datenendgeräte und die Fernmeldedienste aus. Man spricht hier von den CCITT-Empfehlungen (vergl. Abb. 7).

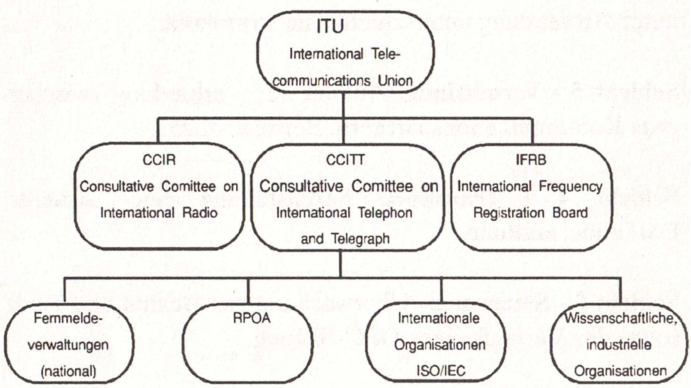


Abb. 7: Die verschiedenen Normungsgremien und Normungsorganisationen

Die CCITT-Empfehlungen der V-.Serie behandeln beispielsweise die Datenübertragung im Telefonnetz:

CCITT	DIN	bit/s	Betriebsart
V.21	66021 1	300	duplex
V.22	66021 2	1200	duplex
V.22bis	66021 3	1200 2400	duplex
V.23	66021 2	1200 1200/75 75/1200	halbduplex duplex duplex
V.26bis	66021 3	1200 2400	halbduplex
V.27ter	66021 7	2400 4800	halbduplex
V.29		4800 7200 9600	halbduplex
V.32		4800 9600	duplex
V.32bix		4800 7200 9600 12000 14400	duplex

Abb. 8: Die wichtigsten CCITT-Empfehlungen

3 Modemtechnik

3.1 Schnittstellen

3.1.1 Die serielle Schnittstelle

Wenden wir uns der seriellen Schnittstelle zu. Sie ist ohne Zweifel der Standard im Bereich der Datenkommunikation mit Modems. Basierend auf der amerikanischen Norm RS232 entstand die CCITT-Empfehlung V.24, ihr entspricht die deutsche Norm DIN 66020. Ursprünglicher Zweck dieser Normen war es, eine definierte Grundlage zu schaffen, daß "Datenendeinrichtungen" (DEE oder englisch DTE) und "Datenübertragungseinrichtugen" (DÜE oder englisch DCE) zusammenarbeiten können. Kurze Erläuterung der Begriffe: Als Datenendeinrichtungen bezeichnet man Einheiten und Computer, die die übertragenen Daten verarbeiten, Datenübertragungseinrichtungen sind Modems, Akustikkoppler und Geräte, die die Datenübertragung durchführen.

Computer arbeiten ausschließlich mit den binären Zuständen 0 oder 1. Diese kleinste Informationseinheit wird als Bit bezeichnet. Je nach Prozessortyp werden 8, 16 oder 32 Bits zu einem Datenwort zusammengesetzt. Da dieses Datenwort bzw. die entsprechende Bit-Anzahl systemintern immer gleichzeitig übertragen wird (parallele Übertragung), müssen entsprechend viele Leitungen parallel zur Verfügung stehen. Systemintern werden Daten immer parallel übertragen.

Die serielle Schnittstelle hat letzendlich die Aufgabe, diese parallel zur Verfügung stehenden Daten in serielle Daten umzuwandeln. Hierbei werden die Bits nacheinander über nur eine Datenleitung je Richtung übertragen. Die serielle Schnittstelle ist technisch wenig aufwendig und kann daher mit einer relativ hohen Sicherheit betrieben werden. Mit ihr lassen sich üblicherweise Übertragungsgeschwindigkeiten von maximal 115200 bit/s erreichen.

Obwohl es mittlerweile schon gang und gäbe ist, Baud und bit/s gleichzusetzen, ist es doch, wirft man einen näheren Blick auf die entsprechenden Definitionenen, schlichtweg falsch. Mit Baud wird nämlich vielmehr die Häufigkeit von Zustandsänderungen auf einem Übertragungskanal pro Sekunde gemessen, man sagt auch Schrittgeschwindigkeit. So ist die Schrittgeschwindigkeit, bei Signalen, die nur zwei Zustände kennen, identisch mit der Übertragungsgeschwindigkeit. Diese wird wiederum in bit/s gemessen. Bei Geschwindigkeiten über beispielsweise 1200 bit/s werden pro Schritt vier, acht oder mehr Bits übertragen: Die Schrittgeschwindigkeit (Baud) ist hier demnach viel niedriger als die Übertragungsgeschwindigkeit (bit/s).

Aber zurück zur seriellen Schnittstelle, die neben den beiden Datenleitungen noch einige Steuer- und Meldungsleitungen enthält. Diese Meldeleitungen müssen jedoch nicht unbedingt bedient werden, für eine einfache Übertragung genügen die beiden Datenleitungen.

Um per Kabel eine Datenverbindung aufzubauen, ist in der V.24-Norm eine 25-polige Steckverbindung festgelegt, wobei die Buchsen an den Geräten angebracht sind, während das Verbindungskabel über einen Stecker verfügt. Mittlerweile hat sich jedoch die von IBM eingeführte 9-polige Steckverbindung durchgesetzt. Moderne AT-Personal Computer verwenden ausschließlich diese "kleine Verbindung".

Daß bei beiden Steckverbindungen längst nicht alle Pins verwendet werden, zeigen nachstehende Tabellen:

PIN	Kürzel	Bezeichnung	
1	CD	Trägersignal erkennen	carrier detector
2	RD	Empfangsdaten	received data
3	TD	Sendedaten	transmitted data
4	DTR	DEE betriebsbereit	data terminal ready
5	SGND	Betriebserde	signal ground
6	DSR	Betriebsbereit-schaft	data set ready
7	RTS	Sendeteil ein-schalten	request to send
8	CTS	Sendebreitschaft	clear to send
9	RI	Eingehenden Ruf erkennen	ring indicator

Abb. 9: Serielle Schnittstelle 9 Pin (SUB D9)

PIN	Kürzel	Bezeichnung	
1	GND	Schutzerde	protective ground
2	TD	Sendedaten	transmitted data
3	RD	Empfangsdaten	received data
4	RTS	Sendeteil einschalten	request to send
5	CTS	Sendebreitschaft	clear to send
6	DSR	Betriebsbereitschaft	data set ready
7	SGND	Betriebserde	signal ground
8	CD	Trägersignal erkennen	carrier detector
9-19	-		
20	DTR	DEE betriebsbereit	data terminal ready
21	-		
22	RI	Eingehenden Ruf erkennen	ring indicator

Abb. 10: Serielle Schnittstelle 25 Pin (SUB D25)

Diese Leitungen können die logischen Zustände "aus" und "ein" annehmen, wobei man je nach Art der Leitung verschiedene Definitionen verwendet:

Datenleitungen	0	1
Steuer, Takt- und Melde-leitungen	Ein	Aus
Elektrisches Potential (3 bis 15 V)	positiv	negativ
Amerikanische Bezeichnung	space	mark

Abb. 11: Logische Zustände der seriellen Schnittstelle

Sinn und Zweck der einzelnen Daten- und Steuerleitungen werden nachstehend erläutert:

GND: Dient als Schutzerde und wird mit dem Rechnergehäuse bzw. Modemgehäuse verbunden.

TD: Diese Leitung führt die zu übertragenden Daten dem Sendeteil der DÜE respektive des Modems zu.

RD: Diese Leitung übergibt dem Rechner die vom Modem empfangenen Daten.

RTS: Über diese Leitung wird das Ein- und Ausschalten des Modemsenders gesteuert: Hierbei fordert die DEE die DÜE auf, Daten zu senden (Handshake-Leitung).

CTS: Diese Leitung zeigt an, daß eine Verbindung aufgebaut ist und das eine "Sendebereitschaft" besteht (HandshakeLeitung).

DSR: Durch diese Leitung wird dem DEE gemeldet, ob das Modem betriebsbereit ist, d.h. ob ein Anschluß an das Telefonnetz besteht.

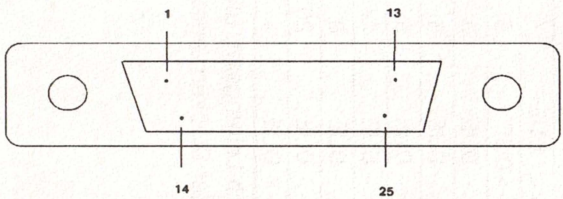


Abb. 12: Steckerdefinition 25-polig

SGND: Erdeleitung

CD: Ist eine Verbindung zustande gekommen und hat die DÜE das Trägersignal der Gegenstation erkannt, wird das über diese Leitung an die DEE gemeldet.

DTR: Diese Leitung zeigt an, daß die DEE betriebsbereit ist.

RI: Wird eingeschaltet wenn ein Ruf eingeht.

Wenn Sie wie in unserem Eingangsbeispiel eine Datenübertragung zwischen zwei Rechnern durchführen möchten, müssen nur die beiden Sende- und Empfangsleitungen miteinander verbunden werden und zwar mit einem sogenannten Null-Modem-Kabel. Dies ist ein serielles Kabel, bei dem die Leitungen TD und RD (Sende- und Empfangsdaten) gekreuzt sind. Dieses Kabel können

Leitungsart	DIN	CCITT	Kürzel	Richtung	DB-25	DB 9
Erdleitungen	E1	101	GND	DEE <-> DÜE	1	
	E2	102	GND	DEE <-> DÜE	7	5
Datenleitungen	D1	103	TxD	DEE -->DÜE	2	3
	D2	104	RxD	DEE <-- DÜE	3	2
Meldeleitungen	M1	107	DSR	DEE <-- DÜE	6	6
	M2	106	CTS	DEE <-- DÜE	5	8
	M3	125	RI	DEE <-- DÜE	22	9
	M5	109	DCD	DEE <-- DÜE	8	1
Steuerleitungen	S1.2	108/2	DTR	DEE --> DÜE	20	4
	S2	105	RTS	DEE --> DÜE	4	7

Abb. 13: Die Leitungen der seriellen Schnittstelle, sortiert nach Leitungsart, unter Angabe der DIN und CCITT-Norm, dem Kürzel, der Signalrichtung und der Steckernummer beim 25-poligen- bzw. 9-poligen Anschluß.

Sie sich selbst basteln oder ein normales Kabel verwenden und einen sogenannten Null-Modem-Adapter aufsetzen. Üblicherweise sind serielle Kabel nämlich durchgeschleift (vergl. Abb.14).

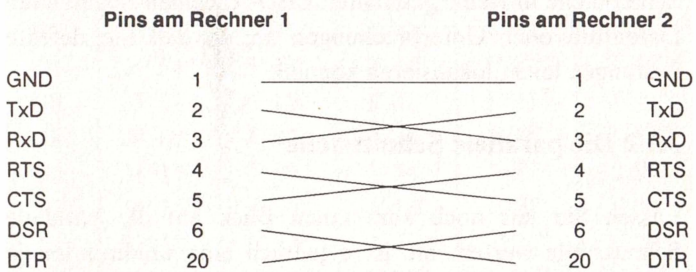


Abb. 14: Die Verschaltung eines Null-Modem-Kabels. Die Sende- und Empfangsleitung ist gekreuzt.

Für die zahlreichen Kabel- und Steckervarianten sind im Zubehörhandel die verschiedensten Adapter erhältlich. Bei einem "Null-Modem-Adapter" sind in der Regel neben den

beiden Datenleitungen TD und RD auch die Leitungen CTS, RTS sowie DSR und DTR gekreuzt. Sogenannte "Gender Changer" (Geschlechtswandler) lösen das Anschlußproblem Stecker auf Stecker oder Buchse auf Buchse. Ein "AT-Adapter" setzt den 9-poligen Ausgang der seriellen Schnittstelle auf 25-polig um (SUB DB9 auf 25-polig). Weiterhin können Sie mit einer "Wiring Box" für experimentelle Zwecke notwendige Leitungskombinationen - ohne Lötkolben - über mitgelieferte Steckbrücken erstellen. "Schnittstellen-Tester" schließlich werden mit der seriellen Schnittstelle in Reihe geschaltet: LED-Anzeigen zeigen dann Datenfluß oder Unterbrechungen an, so daß Sie defekte Leitungen leicht lokalisieren können.

3.1.2 Die parallele Schnittstelle

Lassen Sie uns noch kurz einen Blick auf die parallele Schnittstelle werfen. Sie ist eigentlich eine unidirektionale Schnittstelle, d.h. die Datenübertragung vom Sender zum Empänger erfolgt in einer Richtung. Für den Anschluß von Druckern oder Plottern reicht das auch völlig aus. Darüberhinaus kann man die parallele Schnittstelle aber auch so programmieren, daß sie in beide Richtungen zu verwenden ist.

Gegenüber der seriellen Schnittstelle mit jeweils einer Ausgabe- und Eingabeleitung stellt die parallele Schnittstelle immerhin bis zu 12 Leitungen für diese Operationen bereit. Sie ist damit auch um einiges fixer: Benötigt die serielle Schnittstelle einige Zeit, um überhaupt festzustellen, ob die

Gegenstation Daten empfangen kann, hat die parallele Schnittstelle schon längst den Sendebetrieb aufgenommen.

KByte	300 bit/s	1200 bit/s	2400 bit/s	4800 bit/s	9600 bit/s
5	3' 07"	0' 46"	0' 23"	0' 11"	0' 05"
10	6' 15"	1' 33"	0' 46"	0' 23"	0' 11"
15	9' 23"	2' 20"	1' 10"	0' 35"	0' 17"
20	12' 30"	3' 07"	1' 33"	0' 46"	0' 23"
25	15' 38"	3' 54"	1' 57"	0' 58"	0' 29"
30	18' 46"	4' 41"	2' 20"	1' 10"	0' 35"
35	21' 54"	5' 28"	2' 44"	1' 22"	0' 41"
40	25' 01"	6' 15"	3' 07"	1' 33"	0' 46"
45	28' 09"	7' 02"	3' 31"	1' 45"	0' 52"
50	31' 17"	7' 49"	3' 54"	1' 57"	0'58"
55	34' 25"	8' 36"	4' 18"	2'09"	1' 04"
60	37' 32"	9' 23"	4' 41"	2' 20"	1' 10"
65	40' 40"	10' 10"	5' 05"	2' 32"	1' 16"
70	43' 48"	10' 57"	5' 28"	2' 44'	1' 22'
75	46' 56"	11' 44"	5' 52"	2' 56"	1' 28"
'80	50' 03"	12' 30"	6' 15"	3' 07"	1' 33"
85	53' 11"	13' 17"	6' 38"	3' 19"	1' 39"
90	56' 19"	14' 04"	7' 02"	3' 31"	1' 45"
95	59' 26"	14' 51"	7' 25"	3' 42"	1' 51"
100	62' 34"	15' 38"	7' 49"	3' 54"	1' 57

Abb. 15: Durchschnittliche Übertragungsdauer über die serielle Schnittstelle

Aber: Verwendet wird diese Schnittstelle im Bereich der DFÜ (noch) nicht. Denn Sie ist hardwareseitig und softwareseitig um einiges aufwendiger als die serielle Schnittstelle.

Nichtsdestotrotz gibt es einige Programme, die speziell für eine Übertragung von Rechner zu Rechner ohne Modem über die "Paralle" entwickelt wurden oder zumindest dazu in der Lage sind, sie zu nutzen. Stellvertretend genannt seien hier die beiden Programme "LapLink III" und "Brooklyn Bridge", die eine Datenübertragung zwischen zwei PCs über die parallele Schnittstelle durchführen können.

Daß die Übertragung mittels paralleler Schnittstelle um einiges schneller als über die V.24 ablaufen kann, belegen die folgenden Zahlen: Während die serielle Übertragung von etwa 20 MByte Daten mit "LapLink" etwa 44 Minuten dauert, schafft das gleiche Programm die Übertragung über den parallelen Port in 20 Minuten.

Dieser Geschwindigkeitsvorteil macht sich freilich nur bei einer direkten Übertragung via Null-Modem bemerkbar. Beim Anschluß eines echten Modems lassen sich im Moment Geschwindigkeiten von 38400 Baud erreichen.

3.2 Modemtypen

Womit wir schon beim nächsten Thema sind: den Modems. Diese "Kisten" (Abb.16) haben die Aufgabe, die vom Computer bzw. den Datenendgeräten gelieferten digitalen

Daten in akustische Signale umzuwandeln und sie per Fernsprechleitung über beliebig große Entfernungen zu übermitteln. Diese Aufgabe übernimmt eine Senderschaltung, die die zu übertragenden Daten auf eine Trägerfrequenz moduliert. Unter dem Begriff "modulieren" versteht man das Verfahren, Datensignale auf ein Trägersignal zu geben. Da der Träger selbst keinen Informationsinhalt besitzt, wird er nach einem festgelegten "Modulationsverfahren" geändert. Dabei lassen sich drei Methoden unterscheiden:

- Amplitudenmodulation
- Frequenzmodulation
- Phasenmodulation

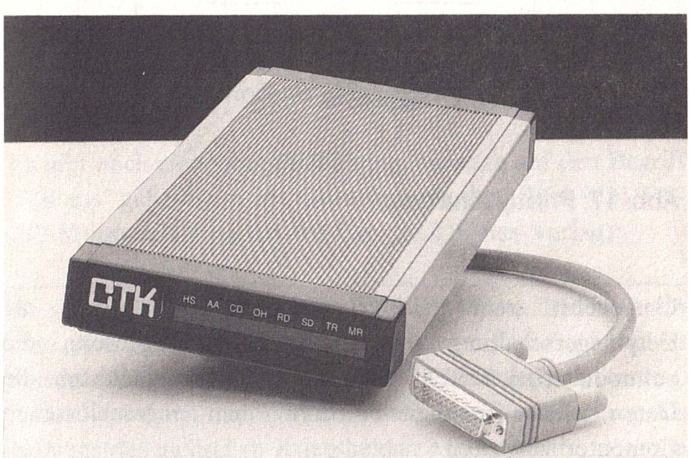


Abb. 16: Modem "CTK Shorty" der Firma CTK

Die Trägerfrequenz nimmt sozusagen die Datenfrequenz "Huckepack" mit auf den Weg.

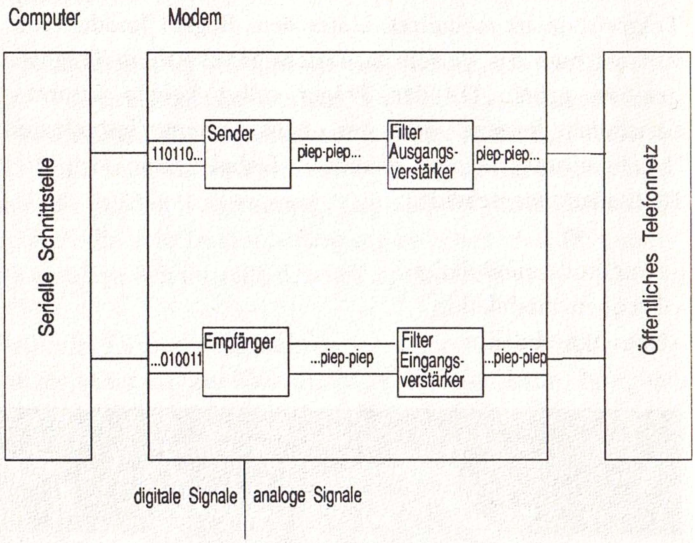


Abb. 17: Prinzipschaltung

Umgekehrt trennt (im Fachjargon: demoduliert) die Empfängerschaltung im Modem der Gegenseite die aufmodulierten Daten wieder vom Trägersignal, um die Daten wieder in digitaler Form dem angeschlossenen Computer zuzuleiten.

Darüberhinaus

- "kümmert" sich das Modem während des Betriebes um einen ordnungsgemäßen Auf- und Abbau der Datenverbindung,
- überwacht es auf der Empfangsseite den Signalpegel und wertet ihn aus
- sorgt es für einen einwandfreien Abschluß der Fernsprechleitung mit der notwendigen Impedanz und
- hält es den vorgegebenen Signalpegel auf der Analogseite aufrecht.

Nun läßt sich auch die Bezeichnung Modem verstehen: Sie setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der beide Begriffe MOdulator und DEModulator zusammen. Übrigens müßte man demzufolge eigentlich "der Modem" sagen. Umgangssprachlich hat sich mittlerweile jedoch "das Modem" und im Plural "die Modems" durchgesetzt.

Es gibt noch eine zweite Erklärung, wie man auf den Begriff "Modem" gekommen ist (nachzulesen in dem Buch V24/RS-232-Kommunikation von Joe Campbell, Sybex-Verlag):

Es wird allgemein behauptet, daß das Wort "Modem" ein zusammengesetztes Wort ist, das von den technischen Ausdrücken MOdulation und DEModulation kommt. Tatsächlich kann das Wort aber auch eine Verfälschung des Namens des gallischen Kriegshelden Modrem sein, der, wie berichtet wird, Löwen benutzte, um während einer Schlacht Nachrichten zu senden. Wie der Historiker James Mac-

pherson aus dem achtzehnten Jahrhundert als Gewährsmann berichtet, wurden Löwen mit unterschiedlichem Gebrüll in Paaren ausgewählt. Die Codes wurden erzeugt, indem man an den Schwänzen der Löwen zog, ein Schwanz für Punkte und einer für Striche. Es wird vermutet, daß der Erfolg dieses Verfahrens die große Anzahl von Löwen erklärt, die auf den Schildüberzügen von Waffen gefunden wurden. Wie dem auch sei, die Parallele zwischen diesem uralten Verfahren und der Modemtechnologie ist, wie Sie zustimmen müssen, unheimlich.

Abb. 18: Mögliche Herkunft der Bezeichnung "Modem"

3.3 Modulationsarten

Wie Sie bereits wissen, unterscheidet man zwischen der Amplitudenmodulation, der Frequenzmodulation und der Phasenmodulation.

Obwohl im Modembereich beinahe ausschließlich die Frequenzmodulation verwendet wird, wollen wir uns der Vollständigkeit halber und um die Herkunft der Begriffe zu klären, auch die beiden andern Verfahren anschauen.

Eine hochfrequente Wechselspannung läßt sich durch die mathematische Formel

$$U = U_0 * \sin(\omega t + \varphi)$$

darstellen.

Die Bedeutung der einzelnen Variablen sieht nun so aus: "U" stellt den "Augenblickswert" der zu untersuchenden Wechselspannung in Abhängigkeit von der Zeit "t" dar. "ω" steht für die Winkelgeschwindigkeit (man sagt auch Kreisfrequenz) und "ρ" schließlich bezeichnet den Phasenwinkel, d.h. die Phasenlage der sinusförmigen Schwingung.

Die drei Größen "U_0", "ω" und "ρ" der Schwingung werden nun durch entsprechende Modulationsverfahren beeinflußt. Verändert man die Amplitude "U_0" im Rhythmus des Signals, das übertragen werden soll, benutzt man die Amplitudenmodulation. Verändert man die Frequenz "ω" erhält man die Frequenzmodulation und ändert man den Phasenwinkel, so arbeitet man mit der Phasenmodulation.

Die Abbildungen zeigen nun sehr schön, was die drei Modulationsarten aus einer digitalen Information machen. Dargestellt wird jeweils die Zahl 13 (entspricht dem Binärcode 1101).

Bei der Amplitudenmodulation steht die hohe Amplitude für "1" und die niedrige Amplitude für "0". Unter dem Begriff "Amplitude" versteht man den Höchstwert einer Schwingungskurve. Wie man deutlich erkennen kann, wird zwar die Schwingungshöhe der Trägerschwingung beeinflußt, die Frequenz bleibt jedoch konstant.

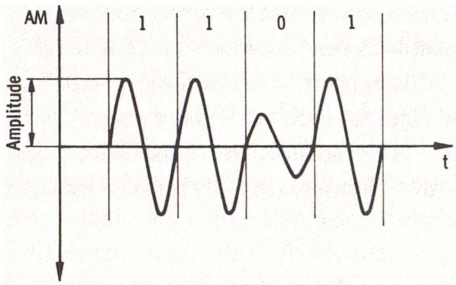


Abb. 19: Amplitudenmodulation

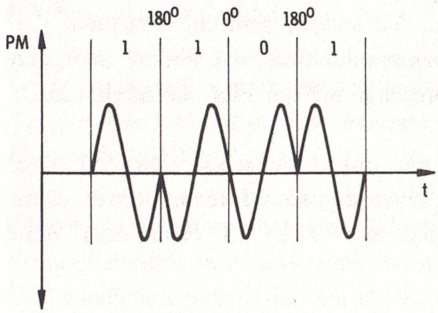


Abb. 20: Phasenmodulation

Bei der Phasenmodulation sind Amplitude und Frequenz konstant, nur der Phasenwinkel erhält jeweils einen anderen Wert.

Zur Frequenzmodulation. Hier werden die Informationssignale bestimmten Frequenzen, also einer bestimmten

Anzahl von Schwingungen pro Sekunde zugeordnet. Die Amplitude bleibt stets konstant.

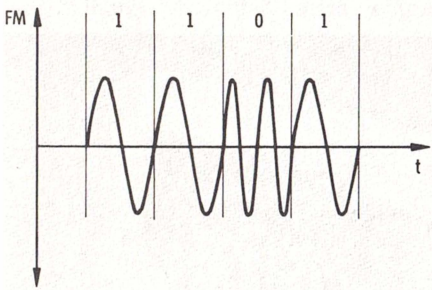


Abb. 21: Frequenzmodulation

Aufgrund ihrer hohen Anfälligkeit gegenüber Störimpulsen hat die Amplitudenmodulation heutzutage keine Bedeutung mehr. So kann es bei dieser Methode vorkommen, daß die Empfängerschaltung nicht zwischen einem Störsignal und einem Datensignal unterscheiden kann

3.4 Frequenzmodulation

Die Freqeuzmodulation ist also die hautpsächlich benutzte Modulationsart im Modembereich. Per Definition bekommen die digitalen Informationsträger "0" und "1" jeweils bestimmte Frequenzen zugeteilt. Stellen Sie sich vor, der Zustand "0" wird durch die Frequenz 1000 Hz re-

präsentiert, während der Zustand "1" durch die Frequenz 200 Hz dargestellt wird. Ein befriedigender Dialogbetrieb ist hierbei nicht möglich, denn solange ein Kommunikationspartner sendet, kann der andere nur empfangen. Beide verwenden die gleichen Frequenzen.

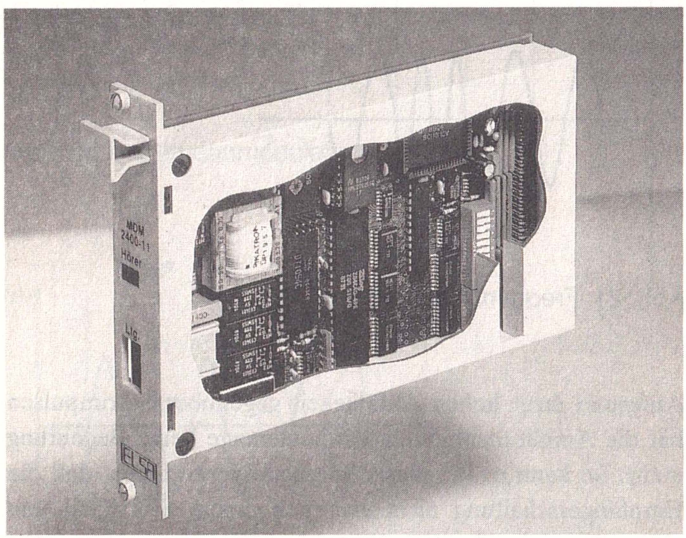


Abb. 22: Modem-Modul der Firma ELSA

Aus diesem Grunde hat man sich eine bessere Lösung einfallen lassen. Der Sender erhält für "seine" 0en und 1en zwei eigene Frequenzen und der Empfänger für seine Informationsträger zwei andere. Beide Kommunikationsteilnehmer können nun gleichzeitig senden und empfangen. Da in diesem Fall die Bezeichnung "Sender"

und "Empfänger" gegenstandslos geworden ist, spricht man besser von einer fragenden und einer antwortenden Datenstation. Die Sendefrequenz des "Fragenden" entspricht der Empfangsfrequenz der Station, die antwortet. Somit ist ein komfortabler Dialogbetrieb möglich geworden, bei dem der Teilnehmer A selbst dann schon senden kann, wenn Teilnehmer B mit seiner Sendung noch gar nicht fertig ist.

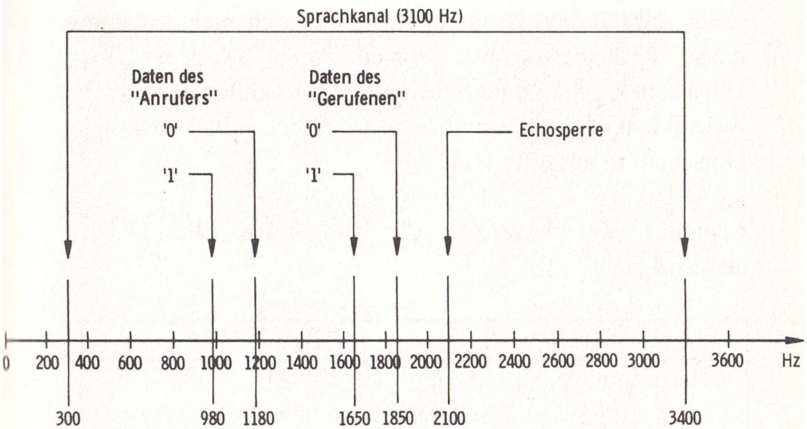


Abb. 23: Der Sprachkanal des Telefons

Man spricht im Fachjargon hierbei vom sogenannten Duplex-Betrieb: Die Datenübertragung erfolgt gleichzeitig in beide Richtungen. Die Betriebsart ist Halbduplex, wenn eine Kommunikation in beide Richtungen nur abwechselnd erfolgen kann.

Zurück zu den Frequenzen. Insgesamt werden demnach vier verschieden Frequenzen bzw. zwei Frequenzpaare benötigt. Um diese Paare auseinander zu halten, gibt es auch hier zwei Fachbezeichnungen: Originate (=Ruf) und Answer (=Antwort). Wenn Sie zum Beispiel Ihren Freund Harry in Hamburg anrufen, sind Sie der Anrufer und bekommen die Originate-Frequenzen zugeordnet. Harry's Modem dagegen antwortet Ihrem Anruf und erhält daher die Answer-Frequenzen. Die Modems managen diesen Prozeß aber völlig selbständig, darum braucht man sich nicht zu kümmern. Nichtsdestotrotz verfügen einige Modems über Umschalter, die einen Eingriff von außen gestatten. Akustikkoppler dagegen sind immer mit derartigen Umschaltern ausgestattet.

Normalerweise werden die folgenden Frequenzen verwendet:

		Originate	Answer
Trägerfrequenz	Senden	1200 Hz	2400 Hz
	Empfangen	2400 Hz	1200 Hz
Senden	0	1180 Hz	1850 Hz
Senden	1	980 Hz	1650 Hz
Empfangen	0	1850 Hz	1180 Hz
Empfangen	1	1650 Hz	980 Hz

Abb. 24: Verwendete Frequenzen bei der Frequenzmodulation

3.5 Akustikkoppler und Modem

Die Verbindung zum Telefonnetz kann über zwei mögliche Varianten erfolgen. Man unterscheidet dabei zwischen

- einem akustisch gekoppelten Anschluß und
- einem galvanisch gekoppelten Anschluß

Abb. 25: Akustikkoppler der Firma CTK

Wird von "Modems" gesprochen, so sind im allgemeinen Sprachgebrauch die Geräte mit galvanischem Anschluß gemeint, während akustisch gekoppelte Modems als Akustikkoppler bezeichnet werden.

Diese "Akustikkoppler" wurden speziell für den mobilen Einsatz entwickelt. Das Anschlußproblem hat man hierbei auf folgende Weise gelöst. Der Telefonhörer wird in eine Vorrichtung gelegt, in der Regel zwei Schaumstoff- oder Gummimanschetten, die die Unempfindlichkeit gegenüber Nebengeräuschen erhöhen sollen. Eine dieser sogenannten Akustik-Muffen enthält Mikrofon, während die zweite den Lautsprecher beinhaltet.

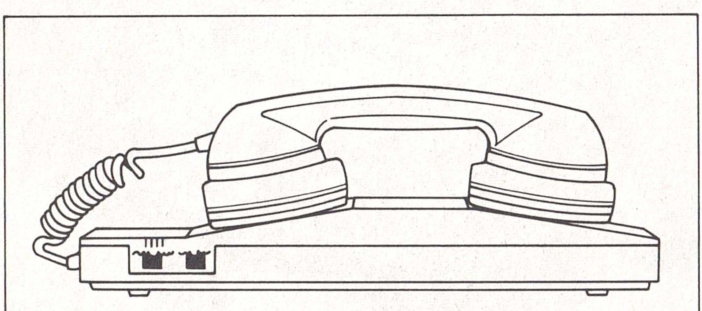


Abb. 26: Akustische Verbindung eines Akustikkoplers mit dem Telefon

Da die Nebengeräusche und der Lärm der Umwelt bei diesem Verfahren tatsächlich eine große Rolle spielen, wird

hier eine weitaus niedrigere Übertragungsgeschwindigkeit als bei den galvanisch gekoppelten Modems verwendet. Üblich waren bis vor einiger Zeit 300 Baud, während in jüngster Zeit die ersten 1200 und 2400 Baud Akustikkoppler vorgestellt wurden. Damit hat man vermutlich auch den Endstand erreicht, denn auch aus Gründen der Datensicherheit ist eine höhere Geschwindigkeit nicht sinnvoll bzw. praktikabel. Akustikkoppler haben natürlich den ganz entscheidenden Vorteil, daß man sie leicht von unterwegs - beispielsweise aus einer Telefonzelle oder einem Hotelzimmer - einsetzen kann.

Zum Aufbau einer Datenverbindung wird der Akustikkoppler mit der seriellen Schnittstelle des Rechners verbunden. Dann wählt man über das Telefon die Nummer der Gegenstelle. Sobald Pfeiftöne zu hören sind (das sind dann die umgewandelten Digitalsignale) muß der Telefonhörer schnell in die Akustik-Muffen des Kopplers geklemmt werden. Diese Prozedur ist nicht sehr komfortabel, zumal sich auch kein automatischer Datentransfer während der Nacht bewerkstelligen läßt.

Infolgedessen gehen die Marktchancen dieser Akustikkopler immer weiter zuürck. Gibt es doch bereits postzugelassene Pocket-Modems, die man quasi in der Hosentasche transportieren kann (vergl. Abb. 27).

Modems, die über einen galvanisch gekoppelten Anschluß verfügen, werden direkt über einen Stecker mit dem Telefonnetz verbunden. Sie sind in der Lage, ohne daß

jemand den Telefonhörer abnehmen oder die Wähltasten bedienen muß, eigenständig eine Verbindung im Telefonnetz aufzubauen.

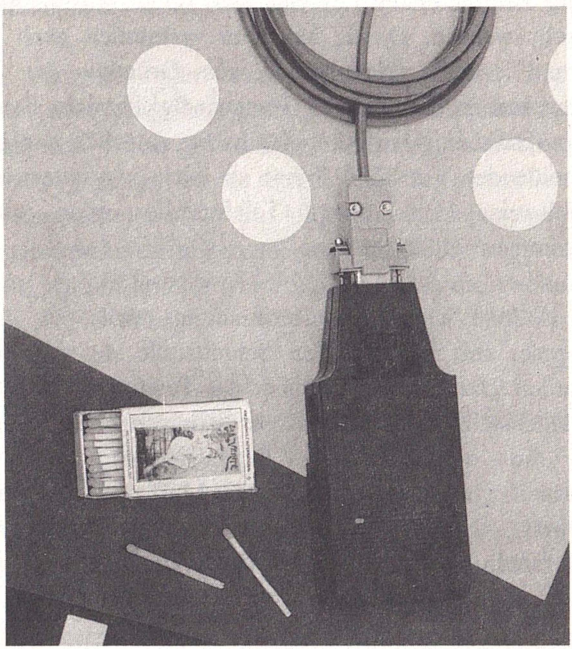


Abb. 27: Das Taschen-Modem "CSR 2400" der Fa. Drews

Auch die Modems selbst lassen sich in Punkto Bauform weiter differenzieren: Interne Modemkarten, die einen freien Steckplatz im Inneren des Personal Computers belegen und externe Modems, die über die besprochene V.24-Schnittstelle angeschlossen werden.

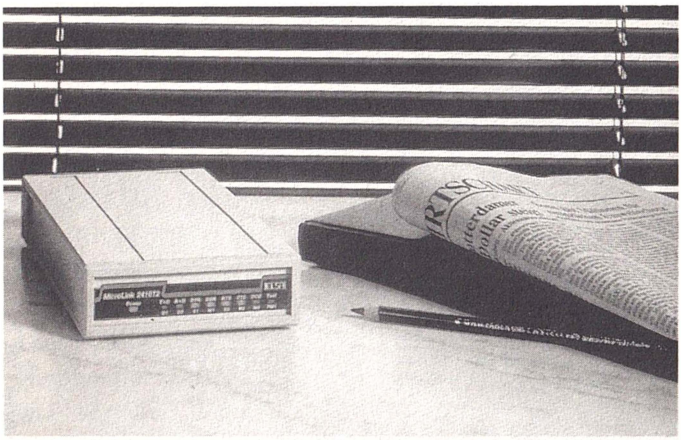


Abb. 28: Externes Modem Microlink 2410" der Firm ELSA

Vor- und Nachteile

Interne Modems haben gegenüber externen Modems einige Vorteile:

- Sie belegen keine serielle Schnittstelle
- und verwenden kein eigenes Netzteil

Allerdings gibt es auch Nachteile, nämlich:

- Soll ein Modem an verschiedenen PCs betrieben werden, muß die Modemkarte jedesmal aus- und eingebaut werden

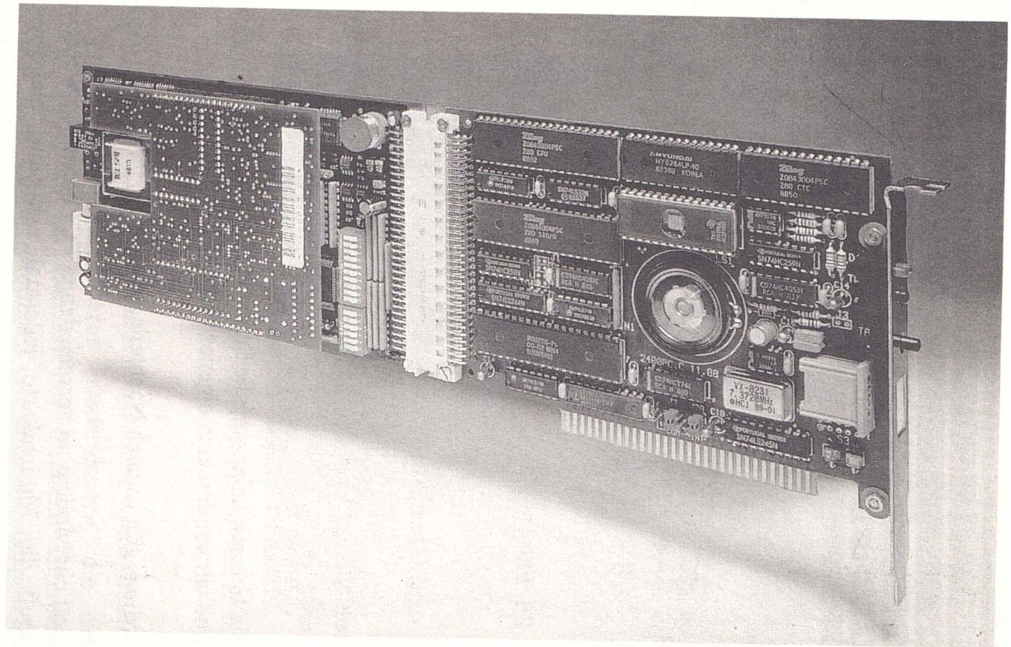


Abb. 29: Eine Modem-Steckkarte der Firma ELSA

- Leuchtdioden, die den Status der Steuerleitungen anzeigen, sind nicht vorhanden.

Möchte man sich ein galvanisch gekoppeltes Modem anschaffen, so kann man mittlerweile unter einer Vielzahl von privaten Anbietern wählen. Denn diese Modems sind aufgrund der Postreform vom 1. Juli 1990 mittlerweile auf dem freien Markt erhältlich. Einzige Bedingung dabei: Die Geräte müssen über eine ZZF-Zulassung verfügen.

Diese Zulassung, oft noch fälschlicherweise als FTZ-Nummer bezeichnet (das Fernmeldetechnische Zentralamt war vor der Reform für die Geräterichtlinien verantwortlich), wird vom Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt vergeben. Ohne diese Plakette darf keine Datenübertragungseinrichtung mit dem öffentlichen Telefonnetz verbunden werden, obwohl die strafrechtlichen Konsequenzen ziemlich unklar sind. Die Bundespost hat zwar einige Verordnungen mit entsprechenden Konsequenzen veranlasst, aber die Gerichte urteilen nicht nach dem Fernmeldegesetz.

Es ist kein Geheimnis, daß, frei nach dem 11. Gebot "Man darf sich nur nicht erwischen lassen", in einer Vielzahl von privaten Haushalten und Unternehmen Datenendgeräte und Telefonanlagen ohne Zulassung benutzt werden. Zumal sich die Zulassung auf den Preis des Gerätes negativ auswirkt:

Geräte mit ZZF-Zulassung sind um einiges teurer, da die Prozedur selbst einige Zeit in Anspruch nimmt, womöglich

Anpassungen vorzunehmen sind und auch eine deutsche Bedienungsanleitung vorhanden sein muß. Faktoren, die

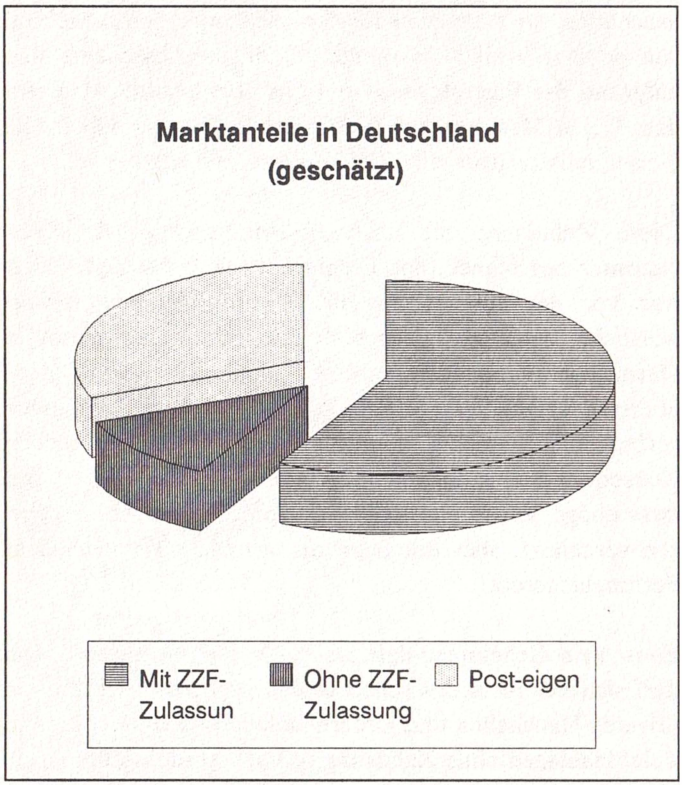


Abb. 30: Modems in Deutschland, geschätzte Marktanteile

Geld kosten und die sich letzendlich im Verkaufspreis bemerkbar machen.

Auch in anderen Ländern gibt es Zulassungsbehörden, die aber nach anderen Gesichtspunkten arbeiten. So müssen beispielsweise in den Vereinigten Staaten Modems den Anforderungen nachkommen, daß es nicht zu Schäden an den Kommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers kommen darf und daß es keine Sicherheitsrisiken - durch elektrische Spannungen beispielsweise - für die Angestellten des Netzbetreibers bzw. die Benutzer der DÜE geben kann. Das sind ja durchaus sinnvolle Maßnahmen, wenn man bedenkt, daß einige Geräte fernöstlicher Hersteller überhaupt nicht geprüft werden, da in diesen Ländern überhaupt keine Prüfverfahren existieren.

Bevor man den Anschluß an das Telefonnetz vornehmen kann, muß man dieses Vorhaben bei der Bundespost anmelden. Sie installiert dann neben dem vorhandenen Telefonanschluß eine zusätzliche Modem-Anschlußdose, die sogenannte TAE-Dose. Während früher der Einfluß der Post bis zum Telefon respektive Modem reichte (die geschlossenen Dosen boten keine Möglichkeit, die DÜE selbst auszuwechseln), endet er heute an dieser TAE-Steck-Dose.

Sie brauchen also nur noch das mitgelieferte Kabel in die TAE-Dose einzustecken und die Datenkommunikation kann beginnen. Man kann allerdings die für das Telefon verwendete Dose nicht für einen Modemanschluß

verwenden, denn es gibt zwei verschiedene TAE-Dosen: "F" für Fernsprechen und "N" für den Rest (Abb. 31) Ein Stecker mit F-Kodierung (=Telefon) paßt also nicht in einen Dose mit N-Kodierung.

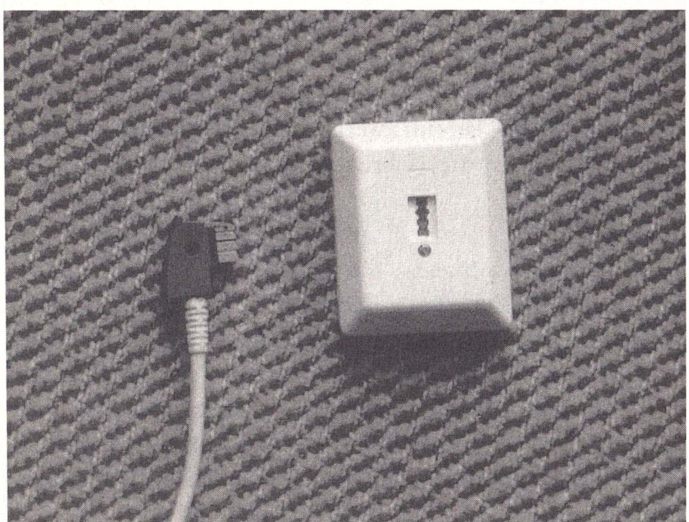
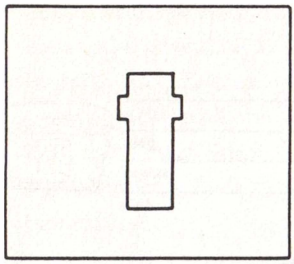
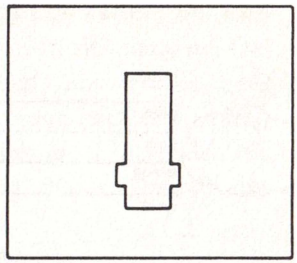


Abb. 31: Die TAE-Dose



Kodierung N



Kodierung F

Abb. 32: Die verschiedenen Kodierungen (=Anschlußarten) der TAE-Dose

Da die Verbindung über ein einfaches zweiadriges Kabel erfolgt, könnte man die Installation auch selbst durchführen... in einer **privaten** Telefonanlage. Denn jegliches "Herumfummeln" am Telefonanschluß, d.h. an der TAE-Dose der Post, ist weiterhin verboten .

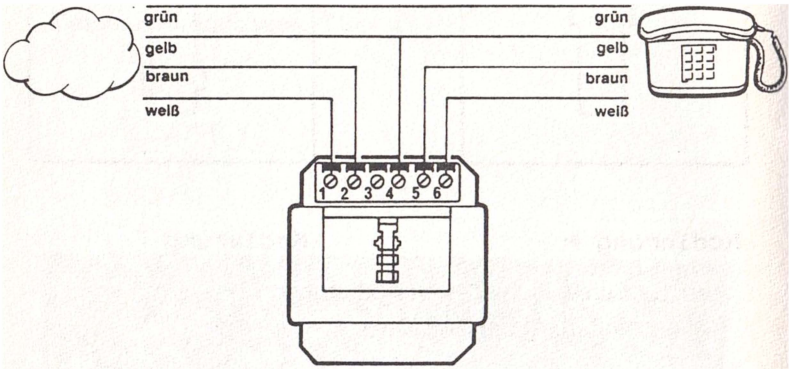


Abb. 33: Anschluß an eine private Telefonalage

3.6 Asynchrones Übertragungsverfahren

Im Zusammenhang mit der V.24-Schnittstelle ist fast immer die Rede von einer "asynchronen seriellen Übertragung". Was seriell bedeutet, wissen Sie bereits, aber der Begriff "asynchron" ist neu. Asynchron ist eine der beiden Methoden, wie man Daten seriell übertragen kann. Hierbei werden die einzelnen Informationseinheiten in einem bestimmten Rahmen übermittelt. Damit die Gegenstelle zu Beginn einer Übertragung überhaupt merkt, wann "es los

geht", wird vor dem Datenwort zuerst ein Startbit, mit dem Zustand 0 gesendet. Diesem Bit schließen sich dann die Datenbits an. Diesen wiederum folgt ein Prüfbit, das sogenannte Paritätsbit. Schließlich werden noch ein, anderthalb oder zwei Stopbits, mit dem Zustand 1, gesendet, die signalisieren, daß die Übertragung dieses Datenwortes beendet ist.

Das Paritätsbit ist ein relativ einfaches Prüfverfahren, um Übertragungsfehler zu minimieren. So kann durch einen kleinen Störimpuls leicht eine 1 in eine 0 verwandelt werden. Der Sender zählt daher alle vorkommenden Einsen. Ist das Ergebnis gerade, sendet er eine 0, ist es ungerade, wird eine 1 übertragen. Der Empfänger ermittelt auf die gleiche Weise seine Parität und vergleicht sie mit dem empfangenen Paritätsbit. Hat er ein anderes Ergebnis ermittelt, so wird das entsprechende Datenwort ein weiteres Mal gesendet.

Neben dieser "geraden Parität" (engl. even) wird auch manchmal die "ungerade Parität" (engl. odd) benutzt. Hierbei wird das errechnete Prüfbit invertiert.

Oder es wird überhaupt keine Parität verwendet (engl. none oder space): Denn die Methode der Prüfsummenbildung ist nicht besonders sicher. Man hat ausgerechnet, daß sich nur 50 bis 60% aller Fehler damit erkennen lassen. Ist nur ein Datenbit "umgekippt", dann läßt sich der Fehler richtig ausmachen. Sobald aber zwei Fehler auf einmal auftreten, fängt die Misere an, denn in diesem Fall ermittelt die Empfangsstation einen vermeintlich richtigen Wert.

ST	PA	7	6	5	4	3	2	1	0	SA

SA: Startbit
0-7: Datenbits
PA: Paritätsbit
ST: Stopbit(s)

Reihenfolge beim Senden: Von rechts nach links, beginnend bei dem Startbit

Abb. 34: Zeichenformat bei einer asynchronen Übertragung

Ein Zeichen besteht also aus mindestens 8 und maximal 12 Daten- und Steuerbits, man geht daher von einem Mittelwert von 10 Bits pro Zeichen aus, die übertragen werden müssen.

Da beinahe die Hälfte der Sendezeit für den Zeichenrahmen geopfert werden muß, ist der Wirkungsgrad bei diesem Verfahren relativ bescheiden. Der Vorteil liegt aber in der Tatsache begründet, daß es sich technisch am einfachsten realisieren läßt, da die Software, d.h. die Programmierung der Schnittstelle den größten Teil der Arbeit übernimmt.

3.7 Synchrones Übertragungsverfahren

Die synchrone Datenübertragung verlangt im Gegensatz zum asynchronen Verfahren eine aufwendigere Hardware, die dementsprechend teuer ist. Hierbei verzichtet man auf Start- und Stopbits, denn die Daten werden, vereinfacht gesagt, innerhalb einer bestimmten Zeit, gemäß einem Taktimpuls komplett übertragen. Bevor die Datenübertragung beginnt, werden beide an der DFü beteiligten Datenübertragungseinrichtungen synchronisiert, d.h. anhand eines exakten zeitlichen Rasters aufeinander eingestimmt.

3.8 Datenübertragungsparameter

Jetzt ist auch der Sinn der verschiedenen Übertragungsparameter einzusehen (Sie erinnern sich sicher an das kleine BASIC-Programm, bei dem erstmals von diesen Parametern die Rede war).

Über diese Übertragungsparameter werden zu Beginn jeder DFÜ-Sitzung die Übertragungskonventionen festgelegt, wobei in der Regel nachstehende Parameterfolge Verwendung findet:

BAUD/DATEN/PARITÄT/STOP, z.B. 2400/8/N/1

BAUD: Zunächst wird die Übertragungsgeschwindigkeit festgelegt. Gemessen wird sie zwar in "Bit pro Sekunde", umgangssprachlich hat sich jedoch die

falsche Bezeichnung "Baud" eingebürgert (vergl. Kapitel 3). Möglich sind Geschwindigkeiten zwischen 100 und 36.400 bit/s.

DATEN: Die Anzahl der Datenbits wird anschließend angegeben. Für das Alphabet und Satzzeichen reichen 7 Datenbit aus, für Grafikzeichen, deutsche Umlaute und Sonderzeichen benötigt man 8 Datenbits.

PARITÄT: Dann wird angeben welches Paritätsverfahren verwendet wird.

STOP: Und zum Schluß erfolgt die Angabe der Stopbits als Mitteilung an den Empfänger, daß die nächste Bitfolge gesendet wird.

3.9 Übertragungsprotokolle

Da das Telefonnetz im ursprünglichen Sinne nicht für eine sensible Datenübertragung ausgelegt war, entstehen beim Datenaustausch durch Störimpulse zahlreiche Übertragungsfehler. Die Rausch- und Verzerrungseigenschaften des Telefonnetzes überfordern die technischen Fähigkeiten eines jeden Modems, jederzeit fehlerfreie Daten liefern zu können. Um dennoch eine relativ sichere Übertragung zu gewährleisten, hat man entsprechende Verfahren - sogenannnte Übertragungsprotokolle - entwickelt. Hierbei werden aus den Daten einzelne Blöcke mit einer festen Länge gebildet, die dann zusammen mit einer Prüfsumme (meistens CRC - Cyclic Redundancy Check) versandt werden.

Auf der gegenüberliegenden Seite berechnet der Empfänger ebenfalls eine "eigene" Prüfsumme, die dann mit der Sende-Prüfsumme verglichen wird. Bei Übereinstimmung ist der empfangene Block gültig: Der Empfänger übernimmt die Daten und sendet eine positive Bestätigung. Darafhin kann der Sender den nächsten Block vorbereiten und übertragen. Ergibt die Kontrolle der beiden Prüfsummen ein negatives Ergebnis, wird die Übertragung des jeweiligen Datenblocks wiederholt. Dieser Vorgang wird dann solange wiederholt, bis die komplette Datei übertragen ist.

Übertragungsprotokolle gehören zur Schicht 2 des OSI-Refernzmodells (vergl. Kapitel 2), die für geeignete Maßnahmen zur Fehlererkennung und -korrektur verantwortlich ist.

Nachstehend finden Sie eine kleine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Protokolle. Warum es so viele gibt? Nun, zum einen wurden die bestehenden Protokolle weiterentwickelt zum anderen gibt es verschiedene Entwickler und Unternehmen, die ihren eigenen Weg gegangen sind und individuelle Protokolle erstellt haben.

3.9.1 ASCII

Der reine ASCII-Versand benutzt im eigentlichen Sinne kein Übertragungsprotokoll, d.h. die Daten werden ohne Fehlerkontrolle und unter Wegfall eines Quittungsbetriebes übertragen. Dieses Verfahren bleibt aber auf die

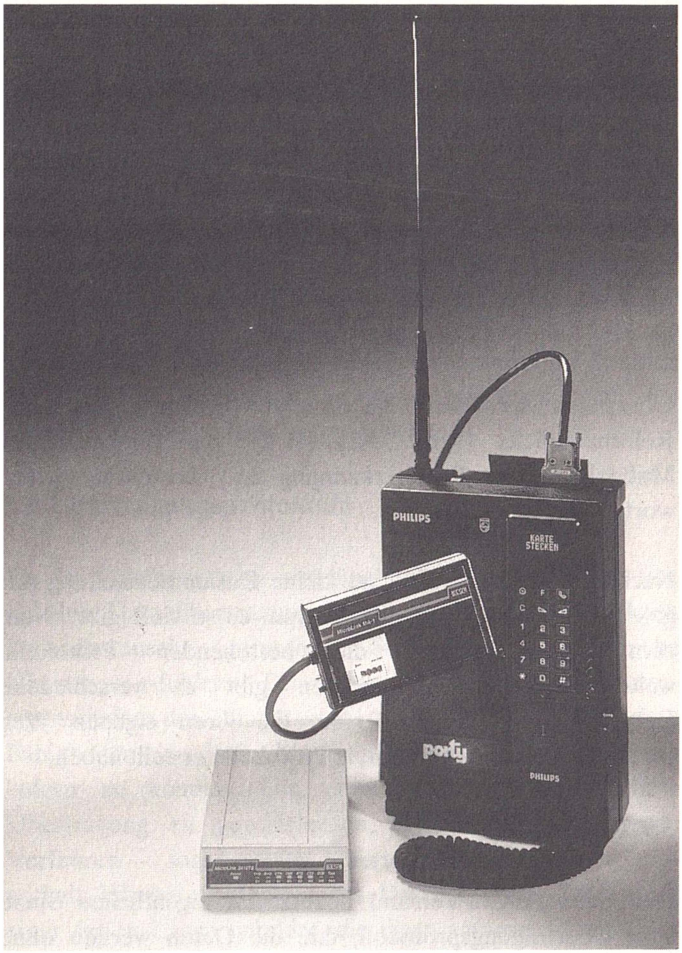


Abb. 35: Das Pocketmodem "MA-1" der Firma ELSA

Übertragung von Textdateien beschränkt, wo man auf die Datensicherheit keinen großen Wert legt.

3.9.2 XMODEM

XMODEM ist ein relativ einfaches Protokoll, das in erster Linie für den File-Transfer entwickelt wurde. Es wurde von dem Amerikaner Ward Christensen zu einer Zeit entwickelt, als die Modems gerade die Betriebsart 300-Bit/s im Vollduplex beherrschten. XMODEM erfreut sich immer noch großer Beliebtheit in zahlreichen Mailboxen. Bei einer Übertragung von Text- oder Programmdateien erreicht das Protokoll eine Übertragungssicherheit von annähernd 99%. XMODEM setzt die Parameter "8 Datenbits, 1 Stopbit und keine Parität" voraus. XMODEM verwendet eine relativ kurze Blocklänge von 128 Zeichen und sendet den nächsten Block immer nach Bestätigung des vorhergehenden.

3.9.3 YMODEM

YMODEM ist eine Variante des XMODEM-Protokolls. Es gestattet die Verarbeitung längerer Datenblöcke (1024 Zeichen pro Block) bei einer schnelleren Transfergeschwindigkeit.

3.9.4 ZMODEM

Ein weiteres Derivat aus der XMODEM-Familie. Mit diesem Protokoll versucht man die Nachteile der

Familienmitglieder XMODEM und YMODEM auszugleichen. So verfügt das Protokoll über

- variable Blockgrößen, die automatisch - je nach Qualität der Übertragungsleitung - optimiert werden.
- automatische Wiederaufnahme einer unterbrochenen Datenübertragung.
- kein Stop-and-Wait-Verfahren, d.h. kein Warten nach dem Senden eines Datenblocks auf eine entsprechende Bestätigung.

3.9.5 TELINK

Das TELINK-Protokoll ist eine weitere Version des XMODEM-Protokolls. Es wird vorwiegend in der bekannten FIDO-Mailbox verwendet.

3.9.6 KERMIT

Unter KERMIT sind eigentlich zwei Sachverhalte zusammengefaßt. Zum einen ein Übertragungsprotkoll, zum anderen aber auch ein eigenes Kommunikationsprogramm. KERMIT wurde hauptsächlich von Professor Joe R. Doupnik, Utah State University, entwickelt. Es ist eine Public-Domain-Anwendung und wird von der Columbia University, New York, weiterentwickelt und dokumentiert. KERMIT ist vor allen Dingen zunächst ein Übertragungsprotokoll. Es wurde bereits auf zahlreichen Systemplattformen realisiert. Zur Orientierung seien hier aus den Kategorien a) Betriebssysteme, b) besondere

Mikrocomputer und c) Großrechner einige Stellvertreter genannt.

a) CP/M-80, MS-DOS, UNIX, OS/2, WINDOWS 3.0
b) Apple Macintosh, Apple II 6502, Commodore VC 64, Tandy TRS-80
c) Cray-1, DEC VAX, Hewlett Packard 300, IBM /370, PRIME

Sie können also beispielsweise einen mit KERMIT ausgestatteten Personal Computer direkt mit einem UNIX-Rechner oder einer IBM/370 kommunizieren lassen.

3.9.7 MNP

Das Microcom Networking Protokoll (MNP) wurde von der amerikanischen Firma Microcom entwickelt und hat sich mittlerweile zu einem De-Facto-Standard gemausert. Neben der eingangs erwähnten Methode der fehlerkorrigierenden Datenübertragung bietet das MNP-Protokoll (Klasse 5) zwei weitere interessante Aspekte:

- Eine Verbesserung des Datendurchsatzes
- Verlagerung des Protokolls in das Modem

Ein verbesserter Datendurchsatz wird durch ausgeklügelte Kompressionsverfahren bewirkt, wodurch weitaus höhere Geschwindigkeiten erreicht werden können.

Durch die Verlagerung des Protokolls in das Modem bzw. die Modemfirmware - werden die angeschlossenen DEE nicht mehr mit der Durchführung eines Protokolls belastet: Sie merken gar nichts von der Fehlerkorrektur, alle Daten werden sauber empfangen, da die Arbeit bereits durch das Modem erledigt wurde.

Es gibt zwar auch die Möglichkeit, das MNP-Protokoll mittels Software einzusetzen, in der Praxis hat es sich jedoch gezeigt, daß entsprechende Softwarelösungen sehr rechenintensiv sind und daher viel Zeit kosten, so daß zwar eine echte MNP-Kompatibilität erreicht wird, eine Geschwindigkeitssteigerung aber nicht entsteht.

Das MNP-Protokoll ist dabei in unterschiedliche Klassen eingeteilt. Die einzelnen Klassen sind in Abhängigkeit von der Ausstattung des verwendeten Modems zu benutzen, wobei die einzelnen Klassen untereinander verträglich sind: Eine höhere Klasse beinhaltet alle Funktionen der tiefer liegenden Klassen. Wenn eine Datenverbindung zwischen zwei MNP-Modems aufgebaut wird, erfolgt die DFÜ-Sitzung in der höchsten gemeinsamen Klasse.

Man unterscheidet im einzelnen:

MNP 1: In dieser Klasse erfolgt die Übertragung asynchron und im Halbduplexbetrieb und ist byteorientiert. Erreicht wird hier ein Datendurchsatz von 70%, man kann also bei einer 2400 Baud-Verbindung effektiv nur etwa 1700 bit/s

sicher übertragen, die restlichen 30% werden für Status- und Kontrollinformationen verwendet.

MNP 2: Hier erfolgt die Übertragung ebenfalls asynchron und byteorientiert, aber im echten Duplexbetrieb. Erreichbar sind dabei Durchsatzraten von etwa 84%.

MNP 3: Die Klasse 3 erreicht schon einen Durchsatz an Daten von 105%. Die Übertragung wird bitorientiert, synchron und im Duplexbetrieb durchgeführt. Synchron bedeutet hierbei, daß jeweils acht Datenbits in einem festen Zeitrahmen übertragen werden, so daß die sonst notwendigen Start- und Stopbits entfallen können. Die Verbindung Datenendgerät - Modem geht aber weiterhin asynchron vor sich. Die Übertragungsstrecke sieht demnach folgendermaßen aus:

DEE -->	--> DÜE -->	--> DÜE-->	--> DEE
asynchron	synchron	synchron	asynchron

Effektiv erhält man hier bei einer 2400 Baud-Übertragung eine Rate von 2520 bit/s.

MNP 4: Ab dieser Klasse kann man die Übertragung beinahe schon als intelligent bezeichnen, denn hier sind die Modems in der Lage, die Qualität der Telefonleitung zu überprüfen und daraufhin die Übertragung entsprechend zu steuern. Es läßt sich dadurch leicht ein Datendurchsatz von 130% in dieser Klasse erreichen. Die dabei verwendeten

Verfahren heißen "Paketlängenoptimierung" (die Länge der Datenblocks wird in Abhängigkeit von der Leitungsqualität automatisch festgelegt) und "Datenphasen-Optimierung" (Administrative Daten werden auf ein Minimum reduziert).

Müssen einzelne Datenblöcke wiederholt gesendet werden, so wird dies vom Modem registriert und es verkleinert die Länge der einzelnen Datenblöcke. Dadurch wird zwar die "Frequenz" der Blockübertragungen erhöht, die einzelnen Blöcke müssen aber nicht mehr so oft wiederholt übertragen werden: Bei einer Blocklänge von 32 Bytes treten natürlich weniger Fehler auf, als bei einem Block von 256 Bytes. "Erholt" sich die Qualität der Telefonleitung, so werden die Datenblöcke wieder automatisch vergrößert.

MNP 5: Zusätzlich zu der beschriebenen Optimierung der Übertragung sind Modems der Klasse MNP 5 in der Lage, die Daten noch zusätzlich zu komprimieren, d.h. zusammen zu packen. Der Datendurchsatz hier liegt bei annähernd 200%. Somit überträgt ein 2400-Baud-Modem effektiv mit etwa 4600 - 4800 Baud. MNP 5 ist in der Lage, während der Datenübertragung die Daten zu prüfen und zu analysieren, um jederzeit die Kompression anzupassen und eine effiziente Übertragung zu ermöglichen. Es lassen sich allerdings nicht alle Datentypen gleichermaßen gut komprimieren. Bei Programmfiles (COM und EXE) erreicht MNP 5 eine Performance von etwa 160%, Kalkulationsdateien, Textfiles und Datenbankdateien erreichen Werte von annähernd 200%. Relativ schlecht ist die Performance allerdings bei bereits gepackten Dateien.

Messreihen haben ergeben, daß die Übertragung einer 100 KByte-Datei per MNP 5 etwa drei Minuten benötigt, ohne MNP werden Zeiten von sieben bis acht Minuten erreicht. MNP Klasse 5 ist zur Zeit der Standard für ein im Modem eingebautes Fehlerprotokoll.

MNP 6: Hier werden zusätzlich zu den bekannten Methoden das "Statistical Duplexing"-Verfahren und das "Universal Link Negotiation"-Verfahren eingesetzt. "Statistical Duplexing" gaukelt der DEE eine Duplex-Verbindung vor, obwohl die Verbindung über das schnellere Halbduplex abgewickelt wird. Das erstgenannte Verfahren baut mit dem Modem der Gegenseite zunächst eine langsamere Verbindung auf, um sich dann nach und nach auf die höchstmögliche Geschwindigkeit einzupendeln.

MNP 7: Diese Klasse schließlich beinhaltet einen verbesserten Algorithmus zur Datenkompression. Damit wird eine Performance von etwa 300% erreicht.

Die Klassen 8 und 9 sind von Microcom bereits entwickelt worden, aber noch nicht für eine allgemeine Benutzung freigegeben.

Allerdings müssen für den Einsatz von MNP-Modems einige Grundregelen beachtet werden. So ist es unbedingt erforderlich, daß der angeschlossene PC die serielle Schnittstelle mit einer höheren Geschwindigkeit bedienen kann, als die Geschwindigkeit zwischen den beiden verbundenen Modems beträgt. Herkömmliche Modems

(ohne MNP) passen die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle automatisch an die Geschwindigkeit der Telefonleitung an.

Abb. 36: Ein Hochgeschwindigkeitsmodem der Firma ELSA, mit dem sich Transferraten bis zu 38400 bit/s erzielen lassen

Wenn Sie zum Beispiel via Telefon eine Datenstation mit 2400 Baud anwählen, so werden die Daten von Ihrem Rechner auch mit 2400 Baud bzw. bit/s an das Modem gegeben. Bei MNP 5-Modems muß die Geschwindigkeit Rechner-Modem aber mindestens doppelt so hoch sein, da MNP aufgrund der Kompression beinahe doppelt so schnell senden kann, als Daten vom Rechner zur Verfügung gestellt werden.

Telefon	PC --> Modem mindestens	PC --> Modem ideal
2400	4800	9600
9600	19200	38400

Abb.37: Ideale Übertragungsgeschwindigkeiten bei Einsatz des MNP-Protokolls

Über einen AT-Befehl (vergl. nächstes Kapitel) kann das notwendige Kommando an das Modem geleitet werden, damit die automatische Geschwindigkeitsanpassung abgeschaltet wird.

Weiterhin muß das sendende Modem über eine Möglichkeit verfügen, den Datenstrom des angeschlossenen Personal Computers kurzfristig anzuhalten. Denn eine MNP-Verbindung arbeitet aufgrund der Optimierung mit

unterschiedlichen Geschwindigkeiten, d.h. der Datendurch-

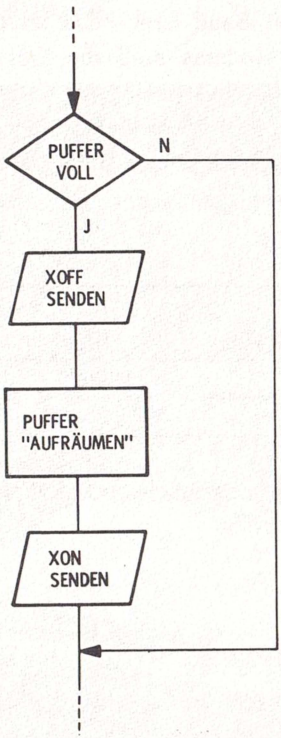


Abb. 38: Software-Handshake XON/XOFF

satz kann stark variieren, so daß sich im voraus die Größe eines Pufferspeichers nicht abschätzen läßt. Daten könnten auf der kurzen Strecke zwischen Personal Computer und Modem verloren gehen, weil ein Gerät nicht empfangsbereit

ist. Daher muß ein geeignetes "Handshake"-Signal benutzt werden, damit die beiden Einheiten sich "die Hand geben können", wenn sie Daten wieder aufnehmen können. Die Handshake-Leitungen der seriellen Schnittstelle sind die Leitungen CTS und RTS, die man ebenfalls mit einem geeigneten AT-Befehl aktivieren kann.

Ein Softwarehandshake ist das sogenannte XON/XOFF. Kann hier ein Rechner für kurze Zeit keine Daten aufnehmen, so sendet er das XOFF-Signal - das entspricht dem Zeichen CTRL-S (dezimal 19). Hat der Rechner seinen Speicher aufgeräumt und die Daten verarbeitet, so daß er wieder für den Empfang neuer Zeichen bereit ist, schickt er das Kommando XON, das dem Zeichen CTRL-Q (dezimal 17) entspricht, auf die Reise zur Gegenstation.

3.9.8 Kompressionsverfahren

Sicher werden Sie sich fragen, wie die zu übertragenden Daten "komprimiert" werden. Das MNP-Protokoll verwendet im Prinzip zwei Kompressionsverfahren:

- die Huffmann-Codierung und
- das sogenannte Run-Length-Encoding

Beide Verfahren sind dafür verantwortlich, daß über das MNP-Protokoll Daten mit einer Performance-Steigerung von beinahe 200% übertragen werden können.

Bei einer normalen Datenübertragung werden die zu sendenden Daten durch entsprechende ASCII-Codes - in der Regel 7 oder 8-Bit - repräsentiert. Einige Zeichen kommen dabei natürlich häufiger vor als andere. Werden dieses Daten nach dem Huffmann-Verfahren komprimiert, so werden die am häufigsten vorkommenden Zeichen durch einen speziellen 4-Bit-Code ersetzt, während die selteneren Zeichen einen 11-Bit-Code erhalten. Obwohl die seltenen Zeichen nun mehr Bits benötigen, erreicht man dennoch einen nicht unerheblichen Zeitvorteil.

Das Run-Length-Encoding-Verfahren sucht hingegen nach Zeichenwiederholungen. Werden mindestens drei aufeinanderfolgende gleiche Zeichen gefunden, so wird dieses Zeichen insgesamt nur einmal gesendet. Zusätzlich überträgt das Verfahren dann noch Informationen über die Häufigkeit der Zeichenwiederholungen

4 Modem-Software

4.1 Der AT-Befehlssatz

Er wurde schon ein paarmal angesprochen, hier ist endlich die Erklärung: Genau wie MNP von Microcom - einem amerikanischen Hersteller von DFÜ-Produkten - entwickelt wurde und sich beinahe selbständig zum Standard entwickelt hat, wurde der AT-Befehlssatz von dem amerikanischen Modemhersteller Hayes geschaffen (man bezeichnet ihn daher auch oft als Hayes-Befehlssatz) und ist ebenfalls Standard. AT-Befehl werden vom Personal Computer an das Modem geschickt und erlauben somit eine individuelle Konfiguration und Einstellung des Modems: Sie ersetzen quasi die Einstellung durch DIP-Schalter bei anderen Modems. Jeder Befehl wird dabei mit den beiden Buchstaben AT begonnen. AT steht für "Attention Modem" und soll das Modem auf den nachfolgenden Befehl aufmerksam machen. Das Modem kann allerdings "At" oder "aT" nicht erkennen.

So kann man beispielsweise durch die alleinige Eingabe des Präfixes "AT" ermitteln, ob das Modem ordnungsgemäß mit dem Rechner verbunden ist. Es antwortet dann mit "OK".

Weiterhin kann ein AT-Kommando für die automatische Einleitung einer Verbindung verwendet werden. So veranlaßt der Befehl

ATDP 012345678

eine automatische Wahl der Rufnummer 012345678, mit anschließender Kontrolle der Verbindung. Neben der Rufnummer stehen dabei noch einige "Wahlsonderzeichen" zur Verfügung. Sie haben folgende Bedeutung:

0 Beim Wählen aus einer Nebenstellenanlage hält das Modem bei diesem Zeichen an, um das "Amt zu holen".

W Ein anschließend eingegebenes "W" veranlaßt das Modem, auf das Freizeichen zu warten.

> Simuliert das Betätigen der Erdtaste, die in vielen Nebenstellenanlagen zur Amtsholung verwendet wird.

, Erzeugt eine Wahlpause von 1 Sekunde.

& Amtsholung durch Unterbrechung.

P Umschalten auf das Pulswahlverfahren. Im Telefonnetz der Bundespost wird das technisch etwas überholte Impulswahlverfahren verwendet. Hierbei werden periodisch die A- und B-Ader der Leitung kurzgeschlossen, um eine bestimmte Nummer zu wählen.

T Umschalten auf das Tonwahlverfahren. In anderen Telefonnetzen - beispielsweise in Amerika - wird das Wählen nicht mehr über Impulse sondern über entsprechende Tonfrequenzen durchgeführt. Dadurch läßt

sich eine Wählverbindung um einiges schneller aufbauen.

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau sendet das Modem anschließend eine Meldung, z.B.

CONNECT 2400/REL

Diese Meldung besagt, daß das Modem erfolgreich eine Verbindung zur Gegenstation mit einer Geschwindigkeit von 2400 bit/s unter Verwendung des MNP-Protokolls hergestellt hat (vergl. Abb. 39).

Weiterhin werden AT-Kommandos für die Initialisierung des Modems verwendet. So lautet beispielsweise die Standard-Initialisierung für ein MNP-Modem:

AT E0 &C1 &D2 \N2 \J1

E0 schaltet dabei zunächst den Echobetrieb aus. Echobetrieb bedeutet, daß das Modem jeden Befehl an den Rechner zurückschickt. Wenn dieser das nicht erwartet, erscheinen alle Buchstaben doppelt auf dem Bildschirm.

Die Kommandos &C1 und &D2 steuern das Handshake-Verfahren, \N2 schaltet das MNP-Protkoll ein und \J1 schaltet die Anpassung der seriellen Schnittstelle an die Modemgeschwindigkeit aus.

Möchten Sie dagegen bei einem MNP-Modem den MNP-Modus ausschalten, verwenden Sie dieses Kommando:

AT \N1

Meldung	Nr	Beschreibung
OK	0	Kommando ausgeführt
RING	2	Ankommender Ruf
NO CARRIER	3	Kein Trägersingnal vorhanden
NO DIALTONE	6	Kein Wählton empfangen
BUSY	7	Besetztzeichen empfangen
REORDER	11	Abbruch der automatischen Wahl
CONNECT	1	Verbindung mit 300 bzw. 600 bit/s hergestellt
CONNECT 0600/REL	21	Verbindung mit 600 bit/s MNP hergestellt
CONNECT 2400	10	Verbindung mit 2400 bit/s hergestellt
CONNECT 2400 MNP	23	Verbindung mit 2400 bit/s MNP hergestellt

Abb. 39: Meldungen eines MNP-Modems

Nützlich ist auch das Kommando

AT Z

das einen Modem-Reset durchführt, denn auch ein Modem kann "sich mal aufhängen".

Die angesprochenen Befehle können nur im sogenannten Kommandomodus des Modems eingegeben werden. Sobald nämlich eine Datenverbindung aufgebaut ist, schaltet das Gerät automatisch in den Datenmodus . Hier werden die eingegebenen Zeichen nicht als Kommandos an das Modem interpretiert, sondern vielmehr vom Modem an die Gegenstation gesandt.

Um während einer DFÜ-Sitzung vom Datenmodus in den Kommadomodus schalten zu können, tippen Sie die Tastenfolge

+ + +

möglichst schnell hintereinander ein. Daraufhin unterbricht das Modem den Datenfluß und Sie können notwendige AT-Befehle eingeben. Um sicherzustellen, daß das Modem die "+ + +"-Zeichen richtig erkennt, sollten Sie kurz vorher und nacher keine weiteren Tasten betätigen.

Nachstehend finden Sie nun die Auflistung der gebräuchlichsten AT-Befehle:

AT	Befehlszeilenpräfix, Kommandobeginn
A/	Wiederholung der letzen Befehlszeile
ATA	Antworten auf einen Anruf
\An	Steuert das maximale MNP-Block-Sendeformat
\A0	MNP-Block 64 Byte
\A1	MNP-Block 128 Byte
\A2	MNP-Block 192 Byte
\A3	MNP-Block 256 Byte
B	Setzt V.22bis-Operation bei 1200 Bit/s
B1	Setzt BELL 212A-Operation bei 1200 Bit/s
&C0	DCD ist immer eingeschaltet
&C1	DCD folgt dem Trägersignal
%C0	Schaltet die Datenkompression aus, statt MNP 5 MNP 4
%C1	Schaltet die Datenkompression wieder an
\C0	Keine Datenpufferung
\C1	Datenpufferung, wenn das Modem angerufen wird
\C2	Keine Datenpufferung, wenn das Modem angerufen wird
&D0	Ignoriert DTR
&D1	Geht in den Kommandomodus, wenn DTR auf -12 V
&D2	Legt auf und geht in den Kommandomodus wenn DTR auf -12 V
&D3	Löst einen Reset aus, wenn DTR auf -12 V

Dn	Wählkommando, gefolgt von der Rufnummer. Die folgenden Zeichen sind erlaubt: Telefonnummer: 0-9 Pulswahl: P Tonwahl: T Anruf im answer-Modus: R Warten auf Freizeichen vor dem Wählen: W Wahlpause:, Amtsholung durch Erdtaste:>>>

&J1	Angeschlossenes Telefon einschalten
\J0	Anpassung der Modemgeschwindigkeit an die Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle einschalten
\J1	Appassung aus, d.h. Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle bleibt konstant
L	Lautsprecher niedrige Lautstärke
L1	Lautsprecher Lautstärke
L2	Lautsprecher mittlere Lautstärke
L3	Lautsprecher volle Lautstärke
&L0	Standleitungsmodus einschalten
&L1	Standleitungsmodus ausschalten
M	Lautsprecher ausschalten
M1	Lautsprecher ist bis zum Beginn der Verbindung an
M2	Lautsprecher ist immer an
M3	Lautsprecher ist während des Wählens bis Connect an
\N0	Normaler Modus ohne Fehlerkorrektur
\N1	Kein Handshake, keine Pufferung, keine Korrektur
\N2	MNP-Modus einschalten
\N3	MNP/V.42-Modus, Fall-back zum Normal-Modus
\N4	V.42-Modus
\N5	V.42-Modus, Fall-back zum Normal-Modus
\N6	V.42-Modus, Fall-back zum MNP-Modus
O	Wechsel vom Kommandomodus zum Datenmodus

O1	Wechsel vom Kommandomodus zum Datenmodus, Anpassung zur Verbindungsverbesserung (MNP) durchführen
\Q0	Flußsteuerung (Handshake) abschalten
\Q1	XON/XOFF-Flußsteuerung einschalten
\Q2	Unidirektionale Hardware-Flußsteuerung einschalten
\Q3	Bidirektionale Hardware-Flußsteuerung einschalten
&R0	CTS antwortet auf RTS. CTS geht auf 1 als Antwort auf einen 1/0-Übergang von RTS
&R1	Modem ignoriert RTS, CTS ist immer eingeschaltet, wenn das Modem bereit ist, synchrone Daten zu empfangen.
\S	Anzeige der aktiven Modemkonfiguration
\Tn	Wenn keine Kommunikationsaktivitäten vorliegen, hält das Modem die Verbindung noch für n Minuten aufrecht.
\U	Veranlaßt das Modem, eine Reliable-Verbindung unabhängig davon zu aktzeptieren, ob sich die DÜE im Originate- oder Answer-Modus befindet.
V0	Ausgabe von Meldungen im Zahlencode
V1	Ausgabe von Meldungen als Wörter
\V0	Aktiviert die Standard-Verbindungsmeldung (ohne MNP-Anzeige)
\V1	Aktiviert die Verbindungsmeldung für MNP-Operationen bei der Connect-Meldung
&V	Anzeige der wichtigsten Register und Flags

%V	Anzeige der Modem-Firmwareversion
&Wn	Speichert die aktuelle Konfiguration unter der Nummer n ab
X0	Modem meldet nur Connect
X1	Modem gibt eine vollständige Connect-Meldung aus
X2	Volle Connect-Meldung und Wähltonerkennung
X3	Volle Connect-Meldung und Besetzterkennung
X4	Volle Connect-Meldung mit Besetzt- und Wähltonerkennung
\X0	Verarbeitung von Zeichen der Software-Flußsteuerung
\X1	Weitergabe der Zeichen an das Modem
Y0	Auflegen, nach längerer Pause ausschalten
Y1	Auflegen, nach längerer Pause einschalten
Zn	Softwarereset mit Konfiguration n
&Zn=x	Speichert die Telefonnummer x im Register n ab
+ + +	Escape-Sequenz: Wechsel vom Datenmodus in den Kommandomodus

Abb. 40: Der AT-Befehlssatz

Ein AT-Kommando können Sie per DOS-Kommando

```
echo AT Z > COM1:
```

schicken oder aber Sie verwenden eines der überaus zahlreichen DFÜ-Programme.

4.2 DFÜ-Programme

Nun also zur Software. Drei Dinge braucht man dazu: Telefon, Modem und ein entsprechendes DFÜ-Programm, man sagt auch Kommunikationsprogramm. Durch dieses Programm ist eine mehr oder weniger komfortable Kommunikation über das Telefonnetz zu anderen Computern möglich. Dabei lassen sich die Programme in die unterschiedlichsten Kategorien einteilen:

- Allgemeine Terminalprogramme
- BBS- oder Mailboxbetreibersysteme
- Dialogprogramm für den reinen Mailboxzugriff
- Fernwartungsprogramme
- Fernbedienungsprogramme
- File-Transfer-Software

Allgemeine Terminalprogramme - wie beispielsweise Pro-Comm, AKTerm, RVS-Com, Telix oder COMM 90 - beinhalten im allgemeinen Zugriff auf die wesentlichen Aufgabenfelder einer Datenkommunikation, wie

- Integriertes Anwählverzeichnis
- Wiederholungswahl
- Automatische Protokollierung
- Integration verbreiteter Übertragungsprotokolle
- Einfache Parametrisierung des Modems
- Integrierte Kommandosprache (z.B. AT-Befehle) zur Modemsteuerung

Einige Terminalprogramme verfügen darüberhinaus auch über die Möglichkeit, einen File-Transfer durchzuführen und einige Standardterminals zu emulieren. Großrechnersysteme oder auch Systeme der mittleren Datentechnik verwenden eigene, zur Kommunikation mit angeschlossenen Terminals bestimmte Tastatursequenzen, Tastaturcodes und eigene Protokolle, die von Hersteller zu Hersteller verschieden sind. Damit man einen Personal Computer mit derartigen Anlagen verbinden und betreiben kann, werden hier sogenannte Terminal-Emulationen eingesetzt, die die normalen PC-Tastencodes in die speziellen Tastencodes der Anlage übersetzen, man sagt emulieren. Bekannte Terminalemulationen sind z.B. Digital Equipment Corporation VT-100 und VT-102, IBM 3101, Heath/Zenith 19, ADDS Viewpoint, WYSE 100.

Unter BBS- bzw. Mailboxbetreibersystemen sind komplette Softwarepakete zu verstehen, die die Installation und den Betrieb einer von außen anwählbaren Mailbox erlauben. Diese Systeme stehen oftmals rund um die Uhr zur Verfügung und erlauben somit einen permanenten Zugriff auf zahlreiche Informationen und Programme (vergl. Kapitel 4.4).

Mit Fernwartungsprogrammen ist über Modem und Telefonnetz ein direkter Zugriff auf die Programme eines entfernt stehenden Personal Computers möglich. So kann mit derartigen Lösungen ein Softwareentwickler per Ferndiagnose am Personal Computer eines Kunden arbeiten und aufgetretene Fehler analysieren und beheben.

Darüberhinaus kann mit Fernbedienungsprogrammen das komplette Kundensystem verwaltet werden, so daß es kein Problem darstellt, die Druckausgabe an einen entfernt stehenden Drucker umzuleiten. Beispiele aus dieser Kategorie sind CarbonCopy, Brooklyn Bridge, PC Anywhere und LocalTalk.

Die File-Transfer-Programme schließlich bieten lediglich die Möglichkeit, eine einfache, aber trotzdem komfortable Datenübertragung auf Dateiebene durchzuführen.

4.3 Übersicht DFÜ-Programme

Die nachstehende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit (das würde auch den Rahmen des Buches sprengen). Vielmehr soll die Auflistung einen kleinen Überblick über die Vielzahl der Programme und eventuelle Anschaffungskosten geben. Auf Anfrage sind beim Autor weitere Informationen und ein Bezugsquellenverzeichnis erhältlich.

Produkt	: AKTerm
Hersteller	: Andre Koppel Software
Geschwindigkeit	: 115.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, YMODEM, ZMODEM, KERMIT, u.a.
File Transfer	: Ja
Terminal-Emulation	: VT100, VT52, eigene
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 300 DM

Produkt	: AsynchPlus
Hersteller	: Blaise
Geschwindigkeit	: 38.400 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, YMODEM
File Transfer	: Ja
Terminal-Emulation	: keine
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 400 DM

Produkt	: Carbon Copy
Hersteller	: Microcom
Geschwindigkeit	: 38.400 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, YMODEM, KERMIT
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: VT52, VT100, IBM3101
Programmgruppe	: Fernbedienung
Preis	: 700 DM

Produkt	: CloseUp
Hersteller	: Norton Lambert
Geschwindigkeit	: 38.400 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, eigenes
File Transfer	: Ja
Terminal-Emulation	: VT100
Programmgruppe	: Fernbedienung
Preis	: 1000 DM

Produkt	: CO/Session
Hersteller	:Triton
Geschwindigkeit	: 57.600 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: VT100, IBM
Programmgruppe	: Fernbedienung
Preis	: 500 DM

Produkt	: Daten Express
Hersteller	: WEKA Verlag
Geschwindigkeit	: 9.600 bit/s
Unterstützte Protokolle	: eigenes
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: keine
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 1600 DM

Produkt	: PC Anywhere
Hersteller	: Dynamic Microprocessor Ass.
Geschwindigkeit	: 57.600 bit/s
Unterstützte Protokolle	: keine
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: VT52, VT100
Programmgruppe	: Fernbedienung
Preis	: 450 DM

Produkt	: PC Support
Hersteller	: Höffken&Koenzen
Geschwindigkeit	: 38.400 bit/s
Unterstützte Protokolle	: eigenes
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: keine
Programmgruppe	: Fernbedienung
Preis	: 500 DM

Produkt	: Procomm 2.4.3
Hersteller	: Datastorm
Geschwindigkeit	: 19.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, YMODEM, ASCII
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: VT100, Wyse 100
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 90 DM

Produkt	: Procomm Plus
Hersteller	:Datastorm
Geschwindigkeit	: 115.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: KERMIT, XMODEM, YMODEM, SeaLink
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: IBM 3270, VT100, VT52
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 400 DM

Produkt	: RVS-COM
Hersteller	RVS Datentechnik
Geschwindigkeit	: 115.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM, KERMIT, YMODEM
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: TTY, VT200, VT100
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 700 DM

Produkt	: Telix
Hersteller	: Exis Inc.
Geschwindigkeit	: 19.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM; ZMODEM
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: VT100
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: 90 DM

Produkt	: Telemate
Hersteller	: Tsung Hu
Geschwindigkeit	: 115.200 bit/s
Unterstützte Protokolle	: XMODEM; YMODEM, ZMODEM. eigene
File Transfer	: ja
Terminal-Emulation	: TTY, VT52, VT102
Programmgruppe	: Terminal
Preis	: -

4.4 Installation und Bedienung

Die Installation und Einrichtung der Softwareprodukte gestaltet sich prinzipiell sehr einfach. Zunächst wird meist ein separates Verzeichnis angelegt, in das dann alle Dateien der Programmdiskette kopiert werden. Anschließend muß die Software konfiguriert werden, d.h. sie muß auf die verwendete DÜE eingerichtet werden.

Stellvertretend für die zahlreichen DFÜ-Software-Produkte können Sie nun einen Blick auf die Benutzeroberflächen der Programme RVS-COM, AKTerm, Telemate und Procom werfen.

RVS-COM

RVS-COM ist ein universelles Kommunikationsprogramm, das vollständig auf die persönlichen Bedüfnisse des Anwenders angepaßt werden kann. Folgende Betriebsarten stehen zur Verfügung:

RVS-COM kann über Menüs gesteuert werden (vergl. Abb. 41).

Einige Kommunikationsprogramme befinden sich ständig im Terminalmodus, alle Funktionen werden über Kommandotasten abgerufen (zum Beispiel Procom). Auch dieser Betrieb aknn mit RVS-COM durchgeführt werden. Die notwendigen Kommandotasten können dabei frei bestimmt werden.

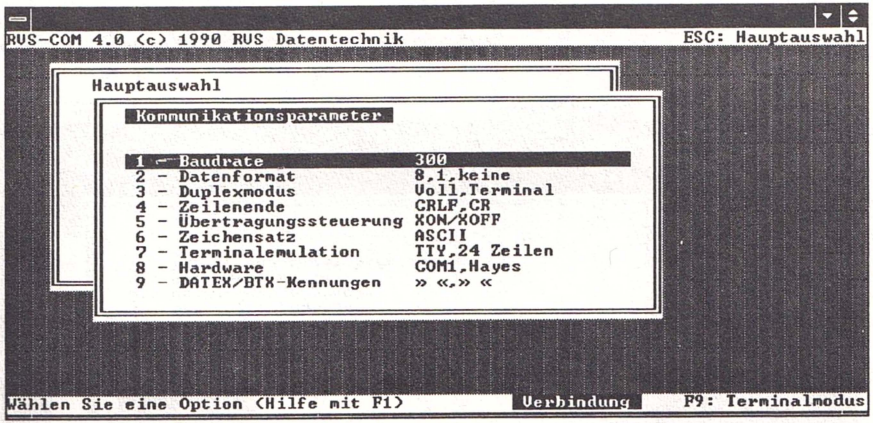


Abb. 41: Kommunikationsparameter bei RVS-COM

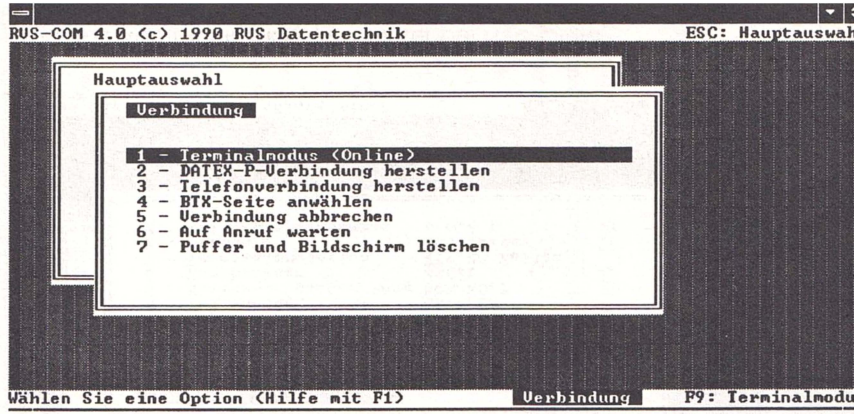


Abb. 42: Verbindungsaufbau bei RVS-COM

Bei RVS-COM können alle Parameter für die unterschiedlichen Kommunikationspartner individuell abgespeichert werden. Darüberhinaus hat RVS-COM einen Btx-Software-Decoder eingebaut, so daß über dieses Produkt ein komfortabler Zugang zum Btx-Dienst möglich wird.

Der Aufbau einer Verbindung (Vergl. Abb. 42) läuft sehr einfach ab: Es muß lediglich die Telefonnummer eingegeben werden und das Programm erledigt alle Dinge, die für den Verbindungsaufbau notwendig sind.

Nach Verbindungsaufbau schaltet RVS-COM (wie übrigens die anderen Programme auch) automatisch in den Daten-Modus, so daß eine direkte Kommunikation mit der Gegenseite beginnen kann.

Damit der Anwender immer wieder vorkommende Kommunikationsvorgänge automatisieren kann, enthält RVS-COM die Programmiersprache COMBAS. Genauso wie die Makrosprachen älterer Kommunikationsprogramme stellt COMBAS eine Reihe einfach zu verwendende Befehle zur Verfügung, mit denen sich ein Kommunikationsdialog vorprogrammieren läßt.

Darüberhinaus können umfangreiche Programme ralisiert werden, die mit verschiedenen Komfortfunktionen ausgestattet sind: So steht beispielsweise ein Fenstersystem zur Verfügung und die Verwendung einer Maus wird

unterstützt. Ebenso ist der Zugriff auf Dateien zur Analyse von Datenbeständen möglich.

AKTerm

AKTerm ist ebenfalls ein sehr individuell konfigurierbareres Kommunikationsprogramm, das aber ausgesprochen universell einsetzbar ist. So wird auch hier ein Btx-Softwaredecoder angeboten, mit dem sich per Modem eine Btx-Kommunikation durchführen läßt.

AKTerm bietet eine Vielzahl diverser Einstellmöglichkeiten, so daß selbst exotische Datenübertragungseinrichtungen angesprochen werden können (vergl. Abb 43 und Abb. 44).

In einem dreizeiligen Statusfenster informiert AKTerm ständig über aktuelle Einstellungen geladene Dateien sowie aufgetretene Fehler und vorzunehmende Eingaben. Dabei wurde trotz der Fülle an Informationen ein übersichtliche Aufbau des Bildschirms erreicht (Vergl. Abb. 43).

Im Terminalmodus stellt das Programm dem Anwender eine eigene Eingabezeile zur Verfügung, in der der Text, den gesendet werden soll, zuerst vorgeschrieben werden kann. Diese Eingabezeile hat zwei Vorteile:

- Text kann in aller Ruhe vorbereitet werden, während AKTerm noch von der Gegenstation gesendete Daten empfängt und

- bei der Texteingabe unterstützt AKTerm den Anwender durch einen guten Zeileneditor.

Der Verbindungsaufbau in AKTerm wird über eine sogenannte Telefondatei durchgeführt, wobei lediglich der gewünschte Eintrag markiert werden muß. AKTerm erledigt dann automatisch den kompletten Aufbau der Verbindung.

Auch AKTerm bietet eine eigene, an BASIC angelehnte Programmiersprache, die speziell auf die Bedürfnisse der Terminalprogrammierung ausgerichtet ist. Die Programmiersprache umfaßt annähernd 400 Schlüsselwörter, mit denen alle Teile von AKTerm gesteuert werden können.

So ist es beispielsweise möglich, AKTerm über die eingebaute Programmiersprache in eine kleine Mailbox umzuwandeln. Der Hintergrund für die Einbindung der Programmiersprache ist allerdings die Bereitstellung einer Möglichkeit für den Anwender, damit er eigene Routinen schreiben kann, um mit den von ihm am häufigsten benutzten Mailboxen und Datenbanken halb- und vollautomatisch zu kommunizieren.

Dabei ergeben sich, neben den Vorteilen der vollautomatischen Kommunikation während der tariflich günstigeren Nachtzeiten, auch erhebliche Geschwindigkeitsvorteile bei der programmgesteuerten Recherche.

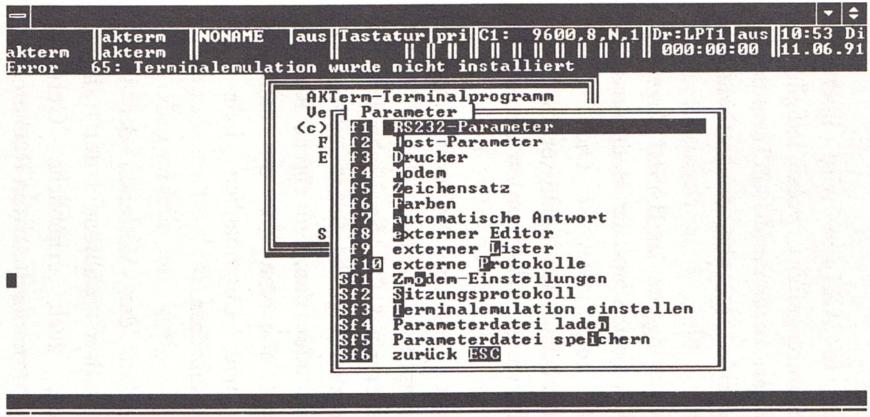


Abb. 43: Parametereinstellungen bei AKTerm

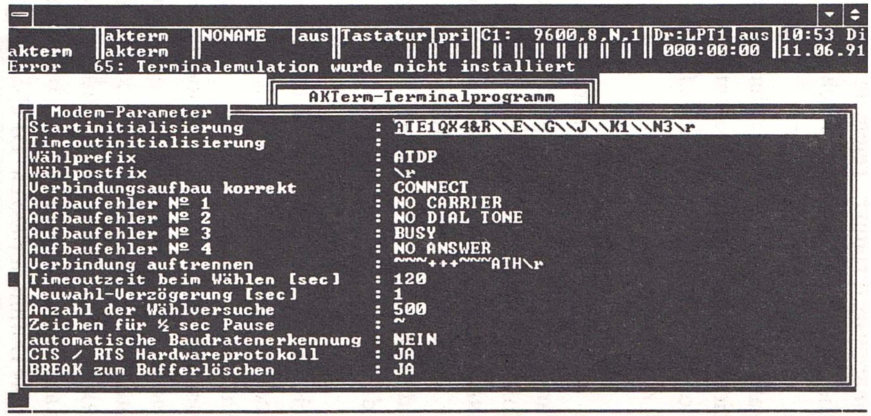


Abb. 44: Kommunikationsparameter bei AKTerm

Telemate

Das Shareware-Produkt Telemate bietet eine Windows-ähnliche Benutzeroberfläche. Nach dem erstmaligen Start dieses Produktes wird automatisch das Installationsprogramm aufgerufen, wo sich neben zahlreichen Kommunikationsparametern (Vergl. Abb. 45) auch einige Spielereien - wie z.B. die "Erfolgsmelodie" (vergl. Abb. 46) - variieren lassen.

Diese Melodie wird immer dann abgespielt, wenn das Programm erfolgreich eine Verbindung aufgebaut hat. Alle vier Softwarepakete verfügen nämlich über die Möglichkeit der automatischen Wiederanwahl. Das Programm ruft dabei immer wieder bei der Gegenstelle an, bis eine Verbindung zustande kommt, Procom "piepst" in diesem Falle, Telemate spielt die eingestellte "Erfolgsmelodie" ab.

Ähnlich wie AKTerm läßt sich mit Telemate eine DFÜ-Verbindung über eine interne Telefondatei aufbauen. Hier können neben dem Name des Anschlusses und der Telefonnummer auch Informationen bezüglich der zu verwendenden Kommunikationsparameter (Anzahl derDatenbits, Stopbits, Parität), Passwörter und Bemerkungen abgespeichert werden. Weiterhin verwaltet Telemate hier die Anzahl der bisherigen Verbindungen sowie das Datum der letzen "DFÜ-Sitzung".

Telemate kann auf Wunsch auch mit einer Maus bedient werden (Abb. 47).

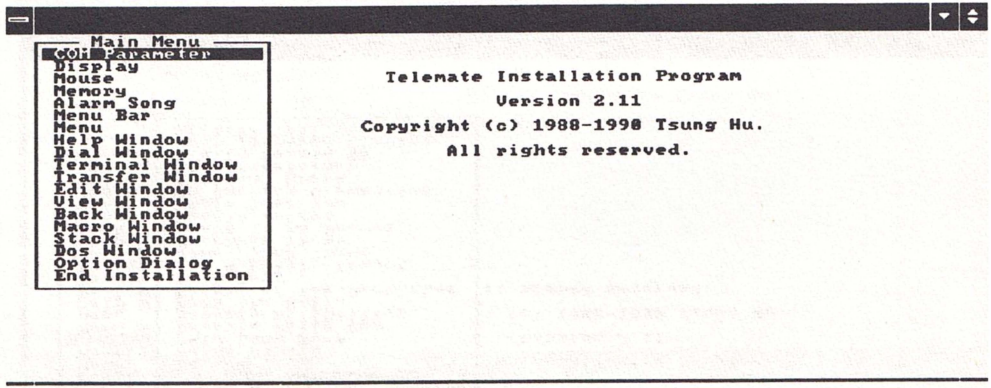


Abb.45: Kommunikationsparameter bei Telemate

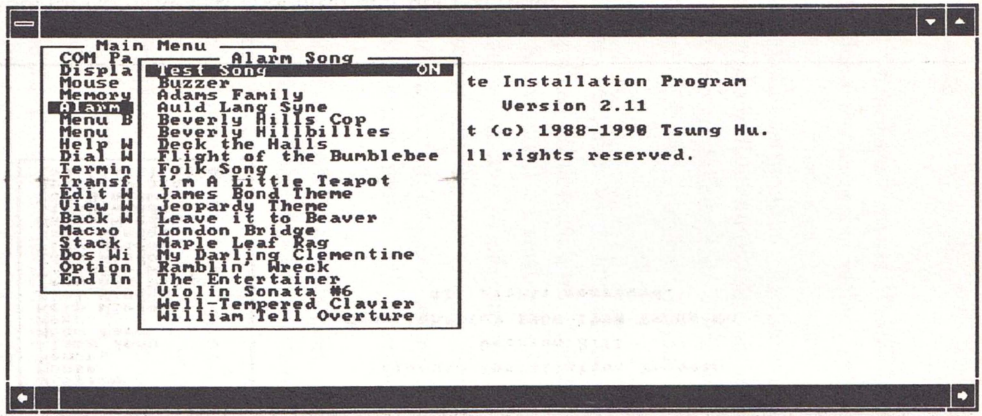


Abb. 46: "Erfolgsmelodie" einstellbar

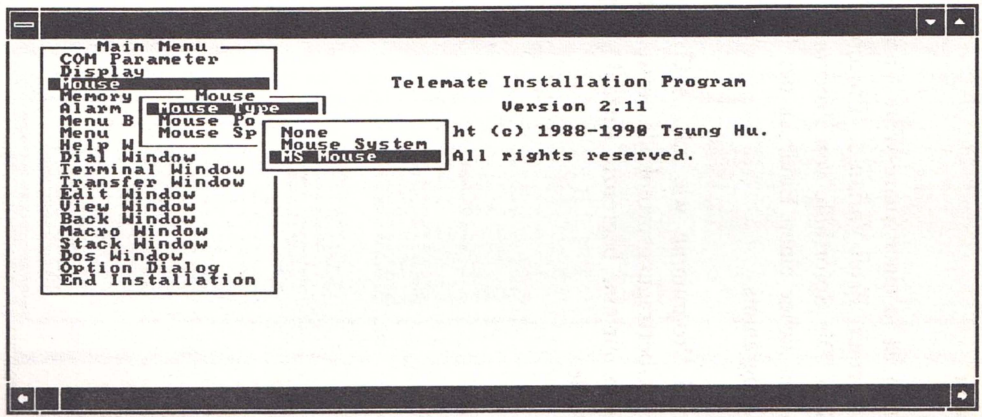


Abb. 47: Telemate mit der Option Mausbedienung

Procomm

Procomm ist in einer Share-Ware-Variante (Version 2.4.3) und in einer Profi-Variante (Procom Plus) am Markt erhältlich. Die Soforthilfe von Procomm (vergl. Abb. 48) gibt Ihnen sicher einen Eindruck der Möglichkeiten dieses DFÜ-Programms.

Während Programme wie z.B. AKTerm um neue oder eigene Übertragungsprotokolle erweiterbar sind, bietet Procomm nur eine begrenzte Anzahl (Vergl. 49) derartiger Protokolle.

```
                    P r o C o m m   H i l f e

HAUPTFUNKTIONEN                DIENSTPROGRAMMFUNKTIONEN        DATEIFUNKTIONEN

Anwählverzeichnis . Alt-D      Programm Info ..... Alt-I       Daten senden .... PgUp
Autom. Wiederanwahl Alt-R      Installation ...... Alt-S       Daten empfangen . PgDn
Keyboard Makros ... Alt-M      Kermit Anweisungen  Alt-K       Verzeichnis .... Alt-F
Modem-Parameter ... Alt-P      Verzeichniswechsel  Alt-B       Dateieinsicht .. Alt-V
Übersetzungstabelle Alt-W      Bildschirm löschen  Alt-C       Bildschirmauszug Alt-G
Editor ........... Alt-A       Duplex-Modus ...... Alt-E       Protokollmodus  Alt-F1
Ende ProComm ...... Alt-X      Auflegen .......... Alt-H       Protokoll halt  Alt-F2
Host-Modus ........ Alt-Q      Benötigte Zeit .... Alt-T
Konversationsmodus  Alt-O      Druck An/Aus ...... Alt-L
DOS Eingang ...... Alt-F4      Farben wählen ..... Alt-Y
Befehlsdateien ... Alt-F5      Autom. Rückantwort  Alt-V
Bildschirmpuffer . Alt-F6      CR oder CR/LF .... Alt-F3
                               Unterbrechung .... Alt-F7

                    DATASTORM TECHNOLOGIES, INC.
```

Abb. 48: Die Soforthilfe von Procom

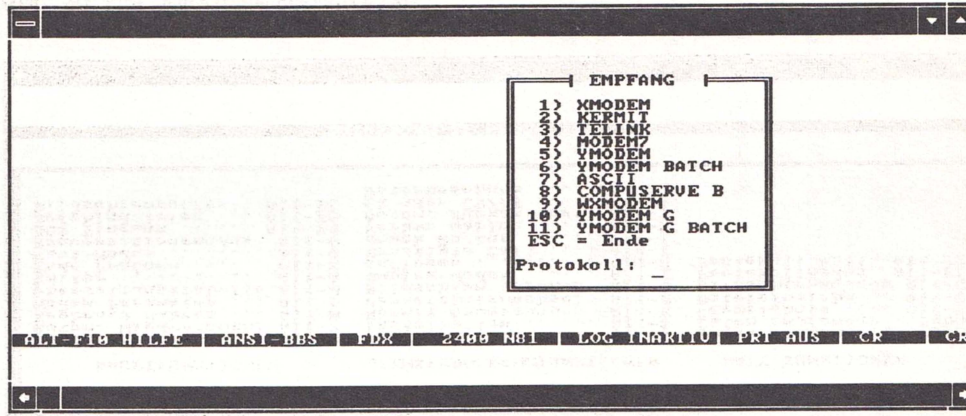


Abb. 49: Procom Übertragungsprotokolle

```
A N W A H L V E R Z E I C H N I S

                Name                        Nummer          Baud P D S   E   CMD Datei
 1- Infex Mail & Info System                040 412951      2400-N-8-1   N   Log-In
 2- Dr. Neuhaus Technik                   004055304355      2400-N-8-1   N
 3- ........................            . ... ...-....     2400-N-8-1   N
 4- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
 5- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
 6- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
 7- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
 8- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
 9- ........................            ..............     2400-N-8-1   N
10- ........................            ..............     2400-N-8-1   N

==>                R Bearbeiten        M Manuelle Anwahl       ANWÄHLEINTRAG
   _               P LD Codes          D Eintrag löschen       F Wo ?
                   PgUp/PgDn Seite     L Ausdrucken            ↑/↓ Rollen
                   Home erste Seite    End letzte Seite        ESC Ende

Modem Befehl     : ATDP                     LD Codes aktiv :
Nachwahlzeichen:                            Aktiver Ausgang: COM1

                                AUTO ANWÄHL
```

Abb. 50: Procom Telefonverzeichnis

4.5 Beispieldialog mit einer Mailbox

Damit Sie einmal miterleben können, wie ein Dialog mit einer Mailbox vor sich geht, finden Sie nachstehend den Abdruck eines Sitzungsprotokolls mit der "AK Support Mailbox".

Nach dem Anschluß des Modems an die serielle Schnittstelle und die TAE-Dose der Post, wurde über ein geeignetes DFÜ-Programm (z.B. RVS-COM oder AKTerm) eine Verbindung zur Mailbox aufgebaut. Durch die eingeschaltete Protokollfunktion läßt sich diese Sitzung nachstehend - gekürzt - wiedergeben.

```
D'Bridge 1.30/926555 <> Copyright 1988/1989 by Chris Irwin

Bitte warten oder zweimal ESC druecken ...Ich lade die
Mailbox...

+-------------------------------------------------------+
|Willkommen in der Andre Koppel Software Support Mailbox |
|(030) 792 34 52 - 24 Stunden täglich - 7 Tage pro Woche |
|386/33, 250 MB, DIALOG 9600 V32, LAN                   |
+-------------------------------------------------------+
```

Zur Identifizierung wird der Benutzername sowie ein persönliches Passwort (=Kennwort) eingegeben:

```
**EMSI_IRQ8E08RemoteAccessD 1.01
Bitte geben Sie Ihren vollen Namen ein: Thomas Winzer

Ich durchsuche die User-Dateien ...
Passwort: *****
```

Nachdem das System den Anrufer identifiziert hat, werden persönliche Nachrichten gesucht:

```
Suche nach neuen Mails ...
Keine neuen Mails fuer Sie vorhanden.

[Return] druecken zum fortfahren

Neue Files anzeigen [J/N]?
```

Plötzlich unterbricht der Sysop (=Betreiber der Mailbox), um eine direkte Kommunikation "über die Tastatur" herzustellen:

```
Sysop unterbricht zum Chat:

schönen guten Abend Herr Winzer, hatten wir nicht schon mal
telefoniert?

schönen guten abend herr koppel, ja, sie haben recht, wir
hatten in sachen "kleines modembuch" einmal kurz
miteinander telefoniert.

hatte mich meine erinnerung also nicht getäuscht. wie
zufrieden (unzufrieden) sind Sie mit dem akterm?

ich habe heute (leider) erst zeit gefunden, mich mit dem
produkt auseinander zu zu setzen, was ich bisher gesehen
habe ist sehr zufriedenstellend. ich möchte auf jeden fall
meinen lesern in einer rubrik das programm vorstellen.

fein, wenn sie probleme haben, dann wissen sie ja, wie sie
mich erreichen. ich vermute, daß sie jetzt gerade akterm
einsetzen oder?
```

ja.

ok, bei bedarf können sie mich ja an die konsole rufen. viel erfolg und spaß noch!

danke sehr, daß wünsche ich ihnen auch...

ciao

Sysop beendet Chat

No

Die Kontrolle wird wieder von dem Mailboxsystem übernommen:

Sehr geehrter Anwender,

Sie haben soeben das Anmeldeformular für dieses System ausgefüllt. Sie können sich nun hier umschauen. Vollen Systemzugriff erhalten Sie, nachdem der Sysop Ihren Antrag bearbeitet hat.

Wenn Sie ein Anwender des Kommunikationsprogrammes AKTerm sind, dann sollten Sie Ihre Eingabezeile abschalten (Alt 3) um dieses System optimal benutzen zu können.

Diese Mailbox ist in der Lage, erweiterte Bildschirmsteueranweisungen (ANSI und AVATAR) zu senden und zu verarbeiten. Die Mailboxbenutzung gestaltet sich dadurch teilweise einfacher, in jedem Fall jedoch interessanter. Um die erweiterte Bildschirmsteuerung einzuschalten, können Sie vom Hauptmenü in das Untermenü "Statistische Werte" wechseln. Von dort aus können Sie das Untermenü "Benutzerparameter" aufrufen und die gewünschten Einstellungen vornehmen.

```
Bitte [Return] druecken

+-------------+
|AKS-Support  |
+-------------+
+--------------------------+
|F)Filebereiche            |
|S)Firmenservice           |
|M)Mitteilungsbereiche     |
|N)Nachricht an Sysop      |
|P)Postfach überprüfen     |
|G)Online-Spiele           |
|W)Statistische Werte      |
|")Sysop rufen             |
|!)Verbindung beenden      |
+--------------------------+

F
```

Durch Eingabe des Buchstabens wird die gewünschte Auswahl aufgerufen:

```
+------------+
|Dateibereich|
|----------------------------------------+
| A AKTerm Updates und Programme         |
| M Support-Programme für Modems         |
| T Texte rund um den Computer           |
| P Arcer, Packer und Zubehör            |
| I Shareware und PD für IBM&Kompatible  |
| H Programme für den HP48SX             |
| C Programme für den Apple-Macintosh    |
| G GIF-Bilder,Grafikprogramme,Slideshows|
| B Music-Files für Soundblaster         |
| S Sourcen für div. Programmiersprachen |
| U privater Upload                      |
|----------------------------------------|
| V direkte Verzeichnisanwahl            |
| N neue Dateien anzeigen                |
| 1 Dateiliste anzeigen                  |
| 2 Dateiliste (gepackt) runterladen     |
|----------------------------------------|
| " Sysop rufen, ! Verbindung beenden,   |
+----------------------------------------+
```

T

Texte rund um den Computer

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)

<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye

```
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:V
```

Das System zeigt eine Liste der verfügbaren Programme und Texte an, die man "downloaden", d.h. von der Mailbox überspielen kann:

```
"S" fuer Stop, "P" fuer Pause :
---------------------------------------


+----------------------------+
| Texte rund um den Computer |
+----------------------------|
| 3279187 Bytes in 37 Dateien |
+----------------------------+

02450002 Dateiliste von Softworld Bochum
02450003 Dateiliste der NOVELL-User-BBS
02450010 Dateiliste von Fido-Net-Berlin
02450011 Dateiliste von AGORA Berlin
CRC.     C -Programm zur CRC-Berechnung
GIF      Dokumentation des GIF-Formats
KERMIT   Dokus und Progs zu Kermit
LEXIKON  kleines DFÜ-Lexikon
MNP      Beschreibung der MNP-Level
SEALINK. Dokus und Progs zum SEAlink
SMILIES. Das Smilie-Verzeichnis
TELEFON  Geheimnisse des Telefons
TIFF     Beschreibung des TIFF-Formats
UARTS    technische Dokus diverser UARTS
VATICAL  Die ultimative Programmiersprache
YMODEM   Dokumentation des X-/Y-Protokolls
ZMODEM   Dokumentation des Z-Modem
DOS5NEWS Neuigkeiten über MS-DOS 5.0
ANSI_C   Draft-Standard von C
```

```
LAP-PAR  Verkabelung LAPLINK-Kabels
ASMSTRUC Struct.Programmierung Assembler

[Return] druecken zum fortfahren

Texte rund um den Computer

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)

<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:D
```

Nachdem über den Buchstaben "D" der Empfang einer Datei angewählt wurde, fragt die Mailbox nach dem Protokoll, über das der Download stattfinden soll:

```
[X]  Xmodem
[1]  Xmodem/1K
[Q]  Xmodem/1K-G
[Y]  Ymodem          [*]
[G]  Ymodem-G        [*]
[Z]  Zmodem          [*]

[*] bedeutet Batch Transfer moeglich

Protokol [RETURN f. Ende]: Xmodem

File(s) z. Download : Ymodem.Zip
```

Es wurd das XMODEM gewählt, YMODEM.ZIP ist die Datei, die übertragen werden soll.

```
YMODEM.ZIP        21588 Bytes

[D]ownload,[L]ogoff nach Downl., [A]bbr.:D

Files zu Senden    : 1
Transfer Groesse   : 21k
Transfer Zeit      : 1 Minuten m. 2400 Baud
Bitte Transfer starten oder mehrmals <Ctrl-x> zum Abbrechen
```

Nachdem das System Dateigröße und die voraussichtliche Dauer der Übertragung ausgegeben hat, wartet es auf die Meldung des anrufenden Systems, daß die Übertragung starten kann. Dazu wählt man in dem verwendeten Programm das Kommando für einen Download (die Taste "PgDn" bei Procom und TELIX beispielsweise), gibt auch hier das zu verwendende Protokoll an und schon beginnt die Übertragung.

```
1 File Sent

[Return] druecken zum fortfahren

Texte rund um den Computer

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)
```

```
<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:-
```

Nach Empfang der Datei geht es zurück in das Hauptmenü:

```
+------------+
|Dateibereich|
|----------------------------------------+
| A AKTerm Updates und Programme         |
| M Support-Programme für Modems         |
| T Texte rund um den Computer           |
| P Arcer, Packer und Zubehör            |
| I Shareware und PD für IBM&Kompatible  |
| H Programme für den HP48SX             |
| C Programme für den Apple-Macintosh    |
| G GIF-Bilder,Grafikprogramme,Slideshows|
| B Music-Files für Soundblaster         |
| S Sourcen für div. Programmiersprachen |
| U privater Upload                      |
|----------------------------------------|
| V direkte Verzeichnisanwahl            |
| N neue Dateien anzeigen                |
| 1 Dateiliste anzeigen                  |
| 2 Dateiliste (gepackt) runterladen     |
|----------------------------------------|
| " Sysop rufen, ! Verbindung beenden,   |
+----------------------------------------+

I
```

Noch einen Blick in das "Shareware-Verzeichnis" werfen:

```
+-----------------------------------+
| Programme für IBM-Kompatible      |
+-----------------------------------|
| A  Arcer, Packer und Virenscanner |
| E  Editoren und Lister            |
| T  DFÜ- und Transferprogramme     |
| P  Programme für den Portfolio    |
+-----------------------------------|
| V  Verzeichnisanzeige             |
| W  Datei suchen                   |
| N  neue Dateien                   |
+-----------------------------------|
| D  Download (Sie empfangen)       |
| U  Upload (Sie senden)            |
+-----------------------------------|
| "  Sysop rufen                    |
| !  Logoff, Ende, Tschau           |
| -  zurück zum letzten Menü        |
+-----------------------------------+
```

```
T

DFUE- und Transferprogramme

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)

<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:V
```

```
"S" fuer Stop, "P" fuer Pause :
---------------------------------------

+----------------------------+
| DFUE & Transferprogramme   |
+----------------------------|
| 1507081 Bytes in  9 Dateien |
+----------------------------+

DEKOD11.ZIP   BTX-Decoder v1.1
CLIVEBTX.ZIP  PD BTX-Decoder
KERMIT.LZH    Kermit für den PC
TELIX315.ZIP  Kommunikationsprogramm
REMOTE.LZH    Fernwartung von Rechnern
AMARIS-.EXE   Amaris/2 BTX-Dekoder
WDRDEC.ZIP    PD-BTX-Decoder vom WDR
XBTX100.ZIP   PD-BTX-Decoder
BBS-TERM.ZIP  Terminalprog. Spiel "Crash"

[Return] druecken zum fortfahren
```

Neuerliche Unterbrechung durch den Sysop:

Sysop unterbricht zum Chat:
herr winzer, mir fällt noch ein, daß es in etwa 2 monaten eine btx-emulation für akterm geben wird. die steht dann allen Kunden hier im system zum kostenlosen download zur verfügung!

tolle sache! welcher der sw-decoder ist denn empfehlenswert (ich meine im moment)?

xbtx

gut, den hole ich mir gleich mal in meinen rechner.

```
ok, viel spaß noch,

danke, angenehme nachtruhe

danke, dito ciao

Sysop beendet Chat

DFUE- und Transferprogramme

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)

<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:D

[X]  Xmodem
[1]  Xmodem/1K
[Q]  Xmodem/1K-G
[Y]  Ymodem          [*]
[G]  Ymodem-G        [*]
[Z]  Zmodem          [*]

[*] bedeutet Batch Transfer moeglich

Protokol [RETURN f. Ende]: Xmodem

File(s) z. Download : Xbtx100.Zip
```

```
XBTX100.ZIP       63270 Bytes

[D]ownload,[L]ogoff nach Downl.,[A]bbr.: D

Files zu Senden    : 1
Transfer Groesse   : 61k
Transfer Zeit      : 5 Minuten m. 2400 Baud
Bitte Transfer starten oder mehrmals <Ctrl-x> zum Abbrechen

1 File Sent

[Return] druecken zum fortfahren

DFUE- und Transferprogramme

<V> Verzeichnisanzeige
<W> Datei suchen
<N> Neue Dateien

<D> Download (Sie empfangen)
<U> Upload (Sie senden)

<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:-
```

```
+-----------------------------------+
| Programme für IBM-Kompatible      |
+-----------------------------------|
| A  Arcer, Packer und Virenscanner |
| E  Editoren und Lister            |
| T  DFÜ- und Transferprogramme     |
| P  Programme für den Portfolio    |
+-----------------------------------|
| V  Verzeichnisanzeige             |
| W  Datei suchen                   |
| N  neue Dateien                   |
+-----------------------------------|
| D  Download (Sie empfangen)       |
| U  Upload (Sie senden)            |
+-----------------------------------|
| "  Sysop rufen                    |
| !  Logoff, Ende, Tschau           |
| -  zurück zum letzten Menü        |
+-----------------------------------+
```

-

```
+------------+
|Dateibereich|
|----------------------------------------+
| A AKTerm Updates und Programme         |
| M Support-Programme für Modems         |
| T Texte rund um den Computer           |
| P Arcer, Packer und Zubehör            |
| I Shareware und PD für IBM&Kompatible  |
| H Programme für den HP48SX             |
| C Programme für den Apple-Macintosh    |
| G GIF-Bilder,Grafikprogramme,Slideshows|
| B Music-Files für Soundblaster         |
| S Sourcen für div. Programmiersprachen |
| U privater Upload                      |
```

```
|----------------------------------------|
| V direkte Verzeichnisanwahl            |
| N neue Dateien anzeigen                |
| 1 Dateiliste anzeigen                  |
| 2 Dateiliste (gepackt) runterladen     |
|----------------------------------------|
| " Sysop rufen, ! Verbindung beenden,   |
+----------------------------------------+
```

Die Sitzung wird beendet:

```
!

Verbindung beenden

<N> Nachricht an den Sysop hinterlassen
<"> Sysop rufen ...
<!> Logoff, Ende, Tschau, Fin, Bye
<-> zurück zum letzten Menü

Wählen Sie:!

+---------------------------------+
|Vielen Dank für Ihren Anruf.     |
|Wir hoffen,daß Ihnen unser       |
|System weiterhelfen konnte.      |
+---------------------------------|
|Gesamtzahl der Anrufe bei die-   |
|sem System                       |
+---------------------------------+
 630
NO CARRIER
+++ATH0
OK
```

Das Mailbox-System hat die Verbindung unterbrochen (Meldung NO CARRIER), worauf das Modem mit dem Kommando "+++ATH0" antwortet (Umschalten in den Kommandomodus und auflegen).

4.6 Rufnummern einiger Mailboxen und BBS-Systeme

Damit Sie nun auch selbst einige Mailboxen anrufen können, finden Sie nachstehend eine (willkürliche) Auswahl der jeweiligen Rufnummern:

mc Box - Franzis Verlag	089 - 596 422
Solaris	0241 - 156 071
Andre Koppel Software	030 - 792 3452
KOMCOM - WDR	0221 - 210515
MMS Hamburg	0402 - 192196
Nord Computer	08165 - 60041
ELSA GmbH	0241 - 156 098
Chaos Computer Club	040 - 4911085
Info Host	040 - 776 332
Chip-Club	040 - 6940101

Diese Mailboxen bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten, die man bequem abrufen kann. Das einzige Problem für Sie wird darin bestehen, einen freien Anschluß zu erhalten. Erfahungsgemäß werden diese Mailboxen bis in die frühen Morgenstunden so stark frequentiert, daß man nur mit sehr viel Glück Zugang erhält. Ab 6.00 Uhr können Sie dann noch einmal Ihr Glück versuchen: Viele DFÜ-Freaks gehen dann zu Bett, um sich für die nächste "Runde" vorzubereiten

Empfehlenswert in diesem Zusammenhang ist die Solaris-Mailbox. Hier haben die Betreiber idealerweise mehrere Telefonanschlüsse bereitgestellt, so daß man nur sehr selten auf einen belegten Anschluß stößt.

Erwähnenswert ist bei Solaris das "Cafe Bernstein": Hier kann man sich "niederlassen" und mit den anderen Besuchern einen netten Plausch abhalten ... bis der Kellner zur Ordnung mahnt! Probieren Sie es aus!

Die Grundauswahl von Solaris bietet die folgenden Wahlmöglichkeiten:

```
H A U P T M E N U E

H - HILFE      Wie geht es weiter?
F - FOREN      Online-Foren
N - NEU        Neue Briefe in angemeldeten Foren?
C - CAFE       Das Cafe Bernstein (Multiuser-Chat)
S - SUBNET     Subnet Gateway
L - SPIELE     Onlinespiele
P - PRIVAT     EMAIL, Fax, private Dateien
I - INFO       Infos zu diesem System
E - ENDE       Ende

[29;2] Auswahl: F
```

Aus der "Forumauswahl" können Sie dann weitere interessante Themen abrufen:

```
Forumauswahl


1  - NEUHIER   Tips und Hilfe fuer neue Benutzer
2  - SOLARIS   Anregungen und Diskussionen ueber diese Box
3  - FSYSOPS   Das Forum für die Forum-Sysops
4  - SPIELE    Diskussionen zu SOLARIS Onlinespielen
5  - KULTUR    Veranstaltungen, Filmkritiken, Romane
6  - AACHEN    die Szene
7  - BAZAR     Biete Dies, Suche Das...
8  - KONTAKTE  A sucht B zwecks gemeinsamen C
9  - POLITIK   Politik, Soziales, Umwelt
10 - PHILO     Filosofie und Religion
11 - WITZE     na Witze eben
12 - GRUMPF    Noergel-Ecke (nicht immer jugendfrei!)
13 - HARDWARE  Generelles PC-Hardwareforum
14 - TELECOM   Tips und Infos für Datenreisende
15 - IBMPC     kompatibles Hard- und Softwareforum
16 - AMIGA     AMIGA Fever
17 - ATARI     ATARI ST und so weiter
18 - MAC       Macintosh und andere Äpfel
     <Enter>   weitere Auswahl
.E - .ENDE     SOLARIS verlassen (Logoff)

[25;3] Auswahl: 15
```

5 Übersicht Modems

Ähnlich wie die "Übersicht DFÜ-Software" dient auch diese Auflistung lediglich einem groben Überblick der zahlreichen Modemtypen mit und ohne ZZF-Zulassung. Eine Bezugsquellenliste und Datenblätter sind beim Autor auf Anfrage erhältlich.

Produkt	: ALF 2400 MNP
Hersteller	: Digitec
Bauart	: Einsteckkarte
Stromversorgung	: intern
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Ja
Preis	: 1400 DM

Produkt	: Dialog 2400
Hersteller	: Digitec
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 1680 DM

Produkt	: Dialog 9600
Hersteller	: Digitec
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 9.600 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 4.500 DM
Produkt	: FURY 2400 TI/MNP
Hersteller	: Dr. Neuhaus
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Ja
Preis	: 1.500 DM
Produkt	: Bitwalker 2400
Hersteller	: Nord Computer
Bauart	: Einsteckkarte
Stromversorgung	: Intern
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 1.350 DM

Produkt	: MicroLink 2400 PC
Hersteller	: ELSA
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Ja
Preis	: 1700 DM

Produkt	: MicroLink 9624 T2 X
Hersteller	: ELSA
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 9.600 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Ja
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Ja
Preis	: 5900 DM

Produkt	: Pocket Modem 2400
Hersteller	: Drews GmbH
Bauart	: Taschenmodem
Stromversorgung	: Batterie
Geschwindigkeit	: 2400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Nein
ZZF-Zulassung	: Nein
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 280 DM

Produkt	: TORNADO 2400 B
Hersteller	: Schewe GmbH
Bauart	: Einsteckkarte
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Nein
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 270 DM

Produkt	: TORNADO 2400 E
Hersteller	: Schewe GmbH
Bauart	: Externes Gehäuse
Stromversorgung	: Externes Netzteil
Geschwindigkeit	: 2.400 bit/s
AT-Kommandosatz	: Ja
ZZF-Zulassung	: Nein
Automatische Wahl	: Ja
MNP	: Nein
Preis	: 300 DM

6 Fachbegriffe der Datenfernübertragung

Adaptives Modem
So heißt ein Modem, das sich selbsttätig an die Übertragungsgeschwindigkeit der Gegenstation anpaßt.

Akustikkoppler
Akustikkoppler verfügen, im Gegensatz zu galvanisch gekoppelten Geräten, über eine Einrichtung, in die man den Telefonhörer hineinlegen kann, sogenannte Akustikmuffen. Diese Akustikmuffen bestehen im allgemeinen aus Gummimanschetten und gewährleisten einen einigermaßen dichten Abschluß gegen Umweltgeräusche.

answer mode
Vereinbarung bei einer Datenfernverbindung, welche Station die entsprechenden Trägertonfrequenzen verwendet. answer mode bedeutet dabei "Angerufener" (vergl. auch originate mode).

ASCII
American Standard Code for Information Interchange. International genormter 7-Bit-Code für den Datenaustausch und die Darstellung von Informationen.

asynchron
Methode, um Daten seriell - d.h. hintereinander - zu übertragen. Bei diesem Verfahren werden die einzelnen Bits in einem sogenannten Zeichenrahmen (Startbit, fünf bis acht Datenbits, Prüfbit, ein oder zwei Stopbits) gesendet. Das

versetzt den Empfänger in die Lage, Anfang und Ende eines übertragenen Zeichens zu erkennen. Die asynchrone Übertragung ist im Bereich der Mikrocomputer relativ weit verbreitet, da es technisch einfacher zu realisieren ist als eine synchrone Übertragung (vergl. Datenformat).

AT-Befehlssatz

Intelligente Modems können automatisch Verbindungen aufbauen und Anrufe entgegennehmen. Für die Syntax der hierzu erforderlichen Modem-Steuerbefehle hat sich die sogenannte erweiterte AT-Kommandosprache etabliert, die von dem amerikanischen Modem-Hersteller Hayes entwickelt wurde (AT = Befehlspräfix für ATtention). Ebenso gebräuchlich ist das in der CCITT-Empfehlung V.25bis beschriebene Verfahren, welches aber weniger bedienerfreundlich und komfortabel ist.

Baud

Eigentlich "Schrittgeschwindigkeit". Sie wird oft irrtümlich gleichgesetzt mit der in bit/s gemessenen Übertragungsgeschwindigkeit. Baud mißt vielmehr die Häufigkeit der Zustandsänderungen auf einem Übertragungskanal pro Sekunde. So ist die Schrittgeschwindigkeit bei Signalen, die nur zwei Zustände kennen, identisch mit der Übertragungsgeschwindigkeit. Bei Geschwindigkeiten über 1200 bit/s werden beispielsweise pro Schritt vier, acht oder mehr Bits übertragen: Die Schrittgeschwindigkeit ist hier demnach niedriger als die Übertragungsgeschwindigkeit (V.32: Schrittgeschwindigkeit 2400 Baud, Übertragungsgeschwindigkeit 9600 bit/s).

BBS
Bulletin Board System, die amerikanische Bezeichnung für Mailbox.

Carrier
Trägersignal, das dem Modem bzw. Akustikkoppler Empfangs- und Sendebreitschaft signalisiert.

bit/s
Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit.

CCITT
Das comité consultatif international télégraphique et téléphonique ist die Normierungsbehörde für Telekommunikation in Europa. Die CCITT-Empfehlungen der V.-Serie behandeln u.a. die Datenübertragung im Telefonnetz.

Datenbits
Dieser Modemparameter bestimmt die Länge (in der Regel sieben oder acht Bit) eines übertragenen Bytes.

Datenflußkontrolle
Modems mit Datenflußkontrolle - auch als handshake bezeichnet - verfügen über einen kombinierten Empfangs- und Sendepuffer, um in fehlerkorriegierenden Modems den Datendurchsatz zu optimieren. Auf der Hardware-Seite sind hier vor allen Dingen die Signale RTS und CTS zu nennen,

auf der Software-Seite wird die Steuerung in der Regel mit den Zeichen XON und XOFF vorgenommen.

Datenformat
Damit während einer asynchronen Übertragung zwischen zwei Stationen ein einwandfreier Datenaustausch stattfinden kann, muß eine Vereinbarung über die Länge und die Struktur der zu übertragenden Bytes getroffen werden. Die gebräuchlichsten Datenformate sind: 1 Startbit, 8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stopbit (8N1) und 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit und 1 Stopbit (7E1).

Datenübertragung
Vorgang, bei dem Daten von einer Datenquelle zu einem Datenempfänger geschickt werden.

download
Bezeichnet einen Dateitransfer, bei dem eine gesendete Datei empfangen und abgespeichert wird.

DATEX-P
data exchange
P = Paketvermittlung
Datenübertragungsnetz der Telekom, das seit 1980 in Betrieb ist und bei dem die zu übermittelnden Informationen in einzelne, mit Adressen versehene "Pakete" aufgeteilt werden.

Duplexverfahren
Betriebsart der DFÜ, bei der das Senden und Empfangen auf unterschiedlichen, festgelegten Frequenzen gleichzeitig möglich ist. Die Sendefrequenz des einen ist die Empfangsfrequenz des anderen Kommunikationspartners. Beim Halbduplexverfahren (auch als Wechselbetrieb bezeichnet) ist die Datenübertragung ebenfalls in beide Richtungen möglich, allerdings können zwei miteinander verbundene Modems nur abwechselnd in einer Richtung senden bzw. empfangen. Im Simplexbetrieb kann überhaupt nur in einer, vorher festgelegten Richtung gesendet werden, ein Dialogbetrieb ist nicht möglich.

Impulswahl
Wahlverfahren, bei dem jede Wählziffer in eine Zahl von Impulsen umgewandelt wird. Man hört dann während der Wahl ein "Rattern". Ein technisch einfaches Verfahren, aber wesentlich langsamer als die modernere Tonwahl.

Host
Zentrale Computer, die für andere Terminals - oftmals Einheiten ohne eigenen Prozessor - Funktionen wie beispielsweise die Datenspeicherung übernehmen.

Kommunikationssoftware
Ein Programm mit dem sich ein Modem über einen Computer ansteueren läßt, um z.B. die verschiedenen Übertragungsparameter einstellen zu können (z.B. PROCOM, Telix etc.)

Login
Die Eingabe einer bestimmten Benutzerkennung zur Identifizierung des Anwenders wird als Login bezeichnet.

Mailbox
Eine Mailbox ist ein Nachrichtensystem, über das sich die Teilnehmer Nachrichten schicken können und Daten ausgetauscht werden.

MODEM
Akronym der beiden Begriffe MODulator und DEModulator. Bezeichnet ein Gerät, mit dem die digitalen Computersignale in akustische Signale umgewandelt werden und umgekehrt. Gemäß der Begriffe müßte es eigentlich "der Modem" heißen, umgangssprachlich hat sich jedoch "das Modem" durchgesetzt.

Parität
Ein Prüfzeichen, das zusätzlich zu den sogenannten Nutzdaten in Form eines Paritätbits übertragen wird. Die Paritätsprüfung ist ein recht einfaches Verfahren zur Fehlererkennung, das wegen gewisser Unzulänglichkeiten nicht mehr häufig verwendet wird (Doppelfehler werden nicht erkannt).

synchron
Genau wie die asynchrone Übertragung stellt die synchrone Übertragung einen Gleichlauf zwischen Sender und Empfänger her. Allerdings wird hierbei der Gleichlauf durch einen Taktgeber gesteuert. Die synchrone Übertragung ist

der asynchronen Übertragung in Punkto Schnelligkeit überlegen, technisch aber aufwendiger zu realisieren.

Standverbindung
Festverdrahtete Verbindung zwischen zwei oder mehreren Datenübertragungseinrichtungen.

Tonwahl
Bei diesem Wahlverfahren, das auch als Frequenzwahl bezeichnet wird, wird jede Wählziffer durch ein bestimmtes Frequenzpaar vertreten, so daß eine Wahl als eine Folge von kurzen Pfeiftönen zu hören ist. Die Tonwahl ist wegen ihrer Schnelligkeit der in Deutschland verbreiteten Impulswahl überlegen.

Transferrate
Die Transferrate ist ein Maß für die durchschnittliche Anzahl der übertragenen Nutzdaten pro Zeiteinheit. Durch zusätzlich zu übertragende Steuerdaten oder Protokollroutinen kann die nominelle Übertragungsgeschwindigkeit kleiner werden. Werden allerdings Fehlerkorrekturverfahren mit Datenkompression verwendet (z.B. MNP 5), kann die Transferrate auf ein Vielfaches der Übertragungsgeschwindigkeit gesteigert werden.

Übertragungsgeschwindigkeit
Maßeinheit für die Anzahl der Bits, die in einer Sekunde übertragen werden.

Übertragungsprotokoll
Übertragungsprotokolle wurden entwickelt, um einen möglichst fehlerlosen Datenaustausch zwischen einem Datensender und -empfänger zu gewährleisten. Im allgemeinen werden die Daten zu Blöcken zusammengefasst, übertragen und auf der Empfängerseite auf Vollständigkeit und Fehlerfreiheit überprüft. Bei negativem Ergebnis erfolgt die erneute Übertragung des "defekten" Blocks.

XMODEM
Protokoll zur fehlerlosen Übertragung von Daten und Programmen. Daten werden in Blöcken zu je 128 Bytes versandt, bei Datenfehlern erfolgt eine erneute Übertragung des Blocks.

ZMODEM
Übertragungsprotokoll

Literaturverzeichnis

1 Grundlagen der Datenkommunikation
Gerhard Kafka
DATACOM-Verlag, Pulheim

2 V.24/RS232-Kommunikation
Joe Campbell
Sybex-Verlag

Stichwortverzeichnis

Akustik-Muffen 48
Akustikkoppler 48
akustische Daten 37
akustischer Anschluß 47
Amplitude 41
Amplitudenmodulation 37;41
Amtsholung 78
ANSI 20
Answer 46
Anwendung 23
ASCII 63;76
asynchronen 58
AT-Adapter 34
AT-Befehl 73
AT-Befehlssatz 77
Attention Modem 77
automatische Wahl 78
Ausgangsverstärker 38

Baud 27;62
BBS-Systeme 88
Bell 17
Betriebsarten 24
binäre Zustände 26
Bit 26
bit/s 27;62

Bitübertragung 23
Busy 80

carrier detector 29
CCITT 23
CCITT-Empfehlungen 24;25
CD 31
clear to send 29
Connect 80
CRC 62
CTS 30;75
Cyclic Redundancy Check 62

Darstellung 23
data set ready 29
data terminal ready 29
Datenaustausch 18
Datenaustausches 11
Datenbits 14;59;62
Datenblock 63
Datendurchsatz 67
Datenendeinrichtungen 26
Datenfernübertragung 16
Datenfluß 34;81
Datenkompression 71
Datenleitungen 27
Datenmodus 81
Datenübertragung 11;16
Datenübertragungseinrichtugen 26
Datenübertragungsparameter 61

Datenverarbeitungsgeräten 11
Datenwort 26
DCE 26
DEE 26
demoduliert 38
DFÜ-Programm 87
Dialogbetrieb 45
digitale Daten 37
DIN 20
DIN-Nomen 24
download 115
DSR 31
DTE 26
DTR 31
DÜE 26
duplex 24;65
Duplex-Betrieb 45
Duplexbetrieb 69

Echobetrieb 79
ECMA 20
Edison 17
EIA 20
Eingangsverstärker 38
elektronisches Potential 30
Empfängerschaltung 38
Empfangsdaten 29
Erdeleitung 31
even 59
externe Modems 51

Externes Modem 51

F-Kodierung 56
Fehlererkennung 63
Fehlerkorrektur 63
fehlerkorrigierend 67
Fenrmeldedienste 24
Fernbedienungsprogramme 89
Fernmeldegesetz 53
Fernmeldetechnisches Zentralamt 53
Fernwartungsprogrammen 88
File Transfer 65;88
File-Transfer-Programme 89
Filter 38
Freizeichen 78
Frequenz 41
Frequenzen 42;43;46
Frequenzmodulation 37;42
FTZ-Nummer 53

galvanisch gekoppelt 53
galvanischer Anschluß 47
Gender Changer 34
Geschlechtswandler 34
Geschwindigkeitsanpassung 73
GND 30
Gremien 20
Gummimanschetten 48

Halbduplex 45

halbduplex 24;71
Handshake 30;75
Handshakeverfahren 79
Hayes 77
Huffmann-Codierung 75

IEB 20
IEEE 20
interne Modems 51
ISO 21

KERMIT 66
Kommandomodus 81
Kommunikationsprogramm 66
Kommunikationsprogramme 87
Kompression 73
Kompressionsverfahren 67;75
komprimieren 70
Kreisfrequenz 41

logische Zustände 29

Mailbox 110
Mailboxbetreibersystemen 88
Mailboxen 126
mark 30
Marktanteile 54
Meldeleitungen 27
Microcom 77
Microcom Networking Protokoll 67

MNP 67
MNP-Klasse 1 68
MNP-Klasse 2 69
MNP-Klasse 3 69
MNP-Klasse 4 69
MNP-Klasse 5 70
MNP-Klasse 6 71
MNP-Klasse 7 71
MNP-Klassen 68
MNP-Protokoll 79;80
mobiler Einsatz 48
Modem 39
Modem Reset 81
Modemfirmware 68
Modeminitialisierung 79
Modemkarte 51
Modems 36;48
Modulationsverfahren 37
modulieren 37

N-Kodierung. 56
No Carrier 80;125
No dialtone 80
Normung 20
Normungsgremien 24
Null-Modem 31
Null-Modem-Adapter 33

odd 59
Originate 46

OSI-Referenzmodell 63

Paketlängenotimierung 70
parallele Übertragung 26
Parität 14
Parität gerade 59
Parität ungerade 59
Paritätsbit 59
Paritätsverfahren 62
Passwort 110
Phasenmodulation 37;42
Phasenwinkel 41
physikalische Verbindung 23
Pins 28
Pocket-Modems 49
Postreform 53
Präfix 77
Prinzipschaltung 38
protective ground 29
Protokollfunktion 110
Prüfsumme 59;62
Prüfverfahren 59
Pulswahlverfahren 78

RD 30
received data 29
Referenzmodell 21
Reiss 17
REL 80
request to send 29

RI 31
Richtlinien 21
Ring 80
ring indicator 29
RS 20
RS232 26
RTS 30;75
Run-Length-Encoding 75

Schichtenmodell 21
Schnittstelle 14
Schnittstelle parallel 12;34
Schnittstelle seriell 14
Schnittstellen-Tester 34
Schnittstellenanschlüsse 12
Schrittgeschwindigkeit 27
Schutzerde 29
Sendebereitschaft 30
Sendedaten 29
Senderschaltung 37
Sendeteil 30
serielle Schnittstelle 79
SGND 31
Sicherung 23
signal ground 29
Signalpegel 39
Sitzungsprotokoll 110
space 30
Standardisierungsprozeß 21
Stecker 25-polig 31

Steckverbindung 28
Steuerleitungen 27
Steuerung 23
Stop-and-Wait 66
Stopbits 14;59;62
SUB D25 29
SUB D9 28
synchron 69
synchrone 61
synchronisiert 61
Sysop 111

TAE-Dose 56;110
Taktimpuls 61
TD 30
Telefonnetz 18;62
TELINK 66
Terminal-Emulationen 88
Terminalprogramm 87
Textdateien 65
Tonwahlverfahren 78
Trägerfrequenz 37
Trägerschwingung 41
Trägersignal 31;37;80
transmitted data 29
Transport 23

Übertragung 13
Übertragungsdauer 35
Übertragungsfehler 62

Übertragungsfehlern 18
Übertragungsgeschwindigkeit 14;27;61;72
Übertragungsgeschwindigkeiten 27
übertragungskonventionen 61
Übertragungsparameter 14
Übertragungsprotokoll 18;66
Übertragungsprotokolle 62

unidirektionale Schnittstelle 34

V.24 26
V.Serie 24
Vermittlung 23
Verschaltung 33
Verständigungsprotokolle 21

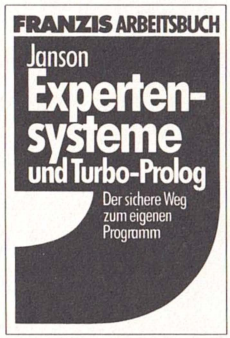
Wahlpause 78
Wahlsonderzeichen 78
Wählton 80
Wechselspannung 40
Winkelgeschwindigkeit 41
Wiring Box 34

X3 20
XMODEM 65
XOFF 75
XON 75

YMODEM 65

Zeichenformat 60
Zeichenrahmen 60
ZMODEM 65
ZZF-Zulassung 53;129

FRANZIS-Fachbücher: Kompetent, wenn's um Computeranwendungen geht!



PC-Anwenderbuch

Ein Leitfaden für Benutzer kompatibler PCs.
Von A. Janson. 412 S., geb., DM 48,–
ISBN 3-7723-7392-5

Zu den wichtigsten Werkzeugen Ihres Computers: MS-DOS, GEM, Windows, Basic, Debug, Edlin, Drukkeranschluß, und vieles mehr, gewinnen Sie mit diesem Buch erste Erfahrungen. Es garantiert einen schnellen Lernerfolg durch Verständlichkeit und Systematik.

Expertensysteme und Turbo-Prolog

Der sichere Weg zum eigenen Programm.
Von A. Janson. 248 S., 54 Abb., 10 Tab., geb., DM 48,–
ISBN 3-7723-7432-8

Mit diesem Buch lernen Sie am Beispiel Turbo-Prolog die Arbeitsweise der Künstlichen Intelligenz kennen und anwenden.

KI: Expertensysteme programmieren

Einführung in die Funktionsweise mit Beispielen in BASIC.
Von H.-J. Soll. 195 S., 10 Abb., geb., DM 48,–
ISBN 3-7723-7622-3

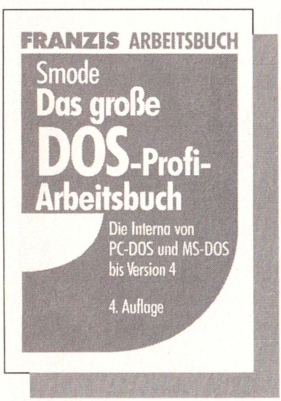
Dieses Buch ist für Sie besonders wertvoll, da keine typische KI-Sprache vorausgesetzt wird. Die Beispiele vom Autor sind in Basic geschrieben, um leicht nachvollziehbar zu sein. Er programmiert in Basic so elegant, daß Sie Spaß daran haben, es ihm nachzutun.

FRANZIS

Franzis-Verlag GmbH
Buchvertrieb
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon 0 89/51 17-2 85

Preisänderungen und Lieferbarkeit vorbehalten

DOS



Das große DOS-Profi-Arbeitsbuch

Die Interna von PC-DOS und MS-DOS bis Version 4. Von Dieter **Smode.** 4., verbesserte Auflage 1990. 628 S., 64 Abb., Tabellen und Listings, geb. DM 78,–
ISBN 3-7723-8684-9

Ein Urteil über die zweite Auflage dieses Buches lautete: „Das Bedeutendste, was in deutscher Literatur für den Programmierer über DOS bisher zusammengetragen wurde." Jetzt in der verbesserten 4. Auflage, aktuell bis zur **DOS-Version 4.01,** gilt das wohl noch mehr. Dipl.-Ing. Dieter Smode, nicht nur in der DOS-Systemprogrammierung ein bekannter Experte, hält hier neben den dokumentierten Interna von DOS seine Erfahrungen mit zahlreichen nicht dokumentierten Funktionsaufrufen fest. Der Programmierer erwirbt mit diesem Buch wertvolle Ergebnisse aus ungezählten mühsamen Experimenten und Suchmanövern. Ein Blick in das zwölfseitige Inhaltsverzeichnis gibt ihm ein Gefühl für den Wert der Zeit, die er mit solchen Insider-Informationen einsparen kann. Eine Diskette zu diesem Buch mit den nützlichen System-Analyse-Programmen ist erhältlich. Preisänderung vorbehalten

FRANZIS

Franzis-Verlag, Buchvertrieb
Karlstraße 37–41, 8000 München 2, Telefon 089/5117-285
Tag-und-Nacht-Service: Telefax 089/5117-379

Winzer

Das kleine Modem-Buch

Mit 40 Abbildungen

Datenübertragung von PC zu PC ist aus der modernen Anwendung von Computern nicht mehr wegzudenken. Das vorliegende Buch ist nicht für Techniker gedacht, sondern für Anwender, die einen leichten Einstieg in die Modemtechnik suchen. Das Buch gibt eine gut verständliche Einführung in die wichtigsten Übertragungs- und Schnittstellentechniken, Beispiele von DFÜ-Software und der Umgang mit Mailboxen werden vorgestellt. Auch an den Modem-Interessent, der sich ein Gerät anschaffen möchte, ist gedacht: das Buch enthält eine Marktübersicht über Modemtypen, Preislagen und Leistung.

Aus dem Inhalt:

- Grundlagen der Datenübertragung und Schnittstellen
- DFÜ-Software, ihre Eigenarten und ihre Bedienung
- Mailboxen
- Modem-Marktübersicht

FRANZIS

01980

9 783772 324611

ISB N 3-7723-2461-4 DM +019.80